This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
TELECOMMUNICATION JOURNAL
BOLETÍN DE TELECOMUNICACIONES

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

JOURNAL UIT

AVRIL 1960 • N° 4

NON CIRCULATING

SOMMAIRE *(Partie française)*

CONTENTS *(English Section)*

SUMARIO *(Parte española)*

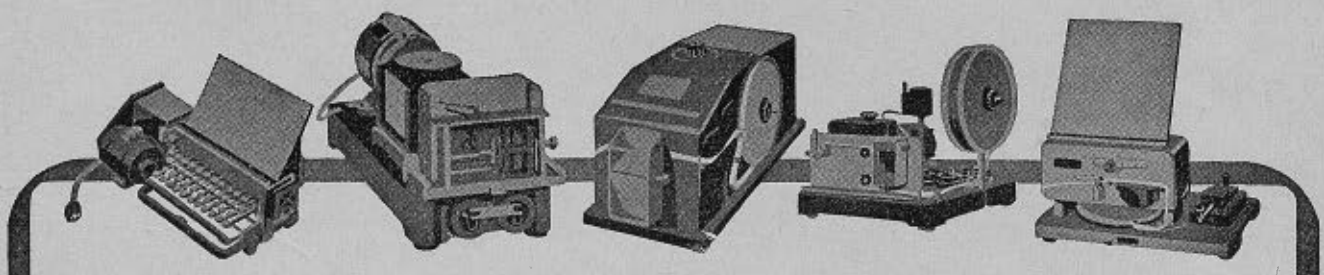
G.N.T. 5-unit tape transmitter

model 20

Sequential type for single wire transmission.
For single or double current operation.
$7^1/_2$ unit transmission at 45.5, 50, or 75 bauds

Meets all the requirements of a modern 5-unit tape transmitter.

In order to reduce maintenance the compartment for the mechanism is pressurised so that dust and paper fluff cannot enter the operating parts.



GREAT NORTHERN TELEGRAPH WORKS

DIVISION OF THE GREAT NORTHERN TELEGRAPH CO. LTD.

4, SYDHAVNS PLADS
COPENHAGEN SV, DENMARK

LONDON OFFICE: 5, ST. HELEN'S PLACE
LONDON E. C. 3.

YES! IT'S ENTIRELY NEW

GATES

101 TRACK SPOT TAPE RECORDER

DESIGNED to handle spot announcements, themes, jingles, short programming of any time up to **90 seconds** for each spot, the NEW Gates Spot Tape Recorder and playback machine accommodates 101 spot announcements recorded on a single tape 13" wide. Each announcement, jingle, etc., is selected from the front by an indexed control knob. At the completion of the tape travel, the tape automatically rewinds, stops and cues up, ready for the selection of the next announcement. No longer are separate tape cartridges, discs or other methods required as all are on one single tape.

This is **the new** in equipment for maximum benefit to broadcasters . . . in radio broadcasting, you can always expect **the new** from Gates . . . leader in creative engineering.

Write today for detailed specifications and price to :

HARRIS INTERTYPE CORPORATION

GATES

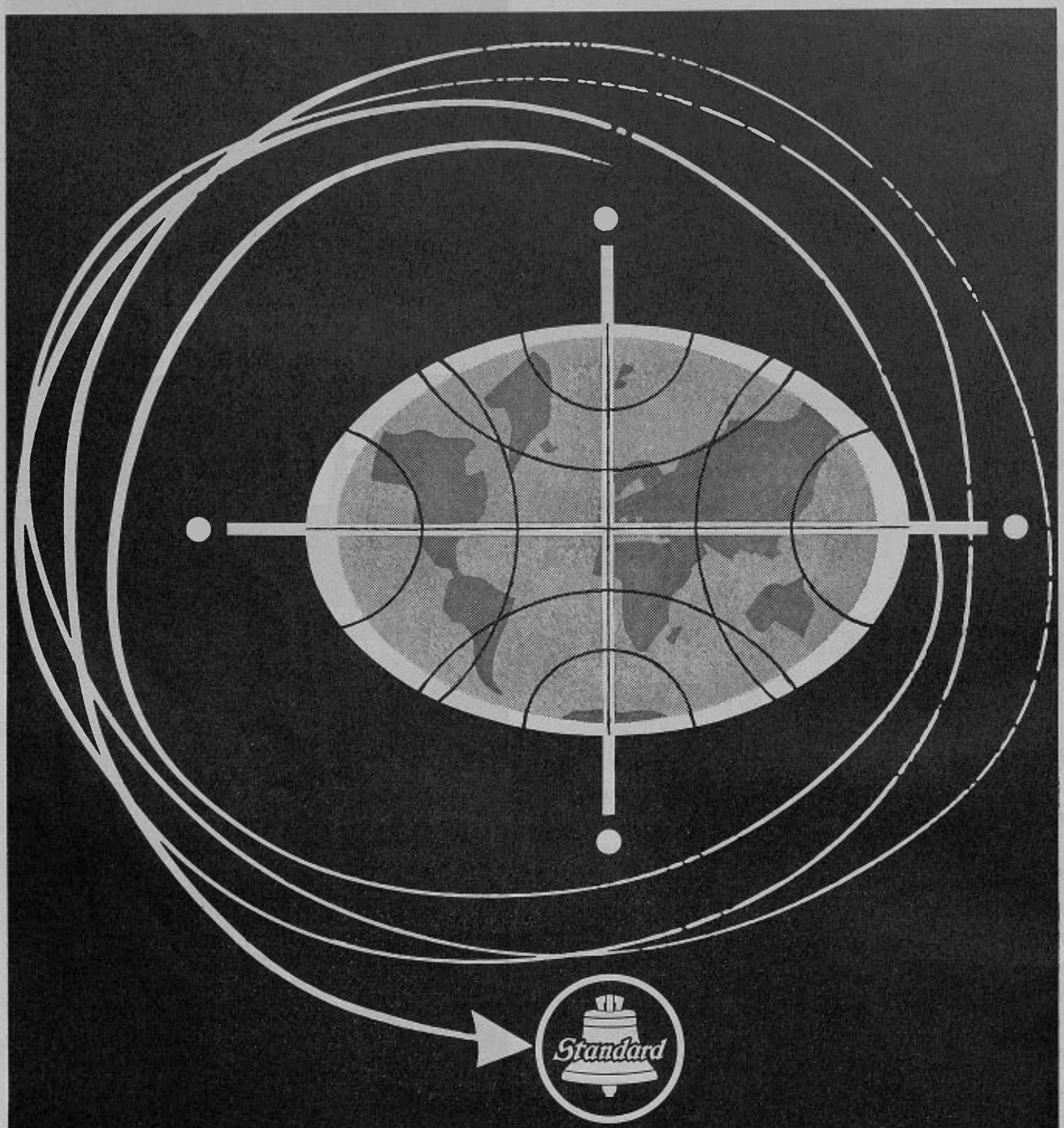
- **Frequency response — 30 to 80,000 cycles**
- **Noise level — 45 db down, distortion is under 2%**
- **Requires only 8¾" of rack panel space**
- **101 individual tracks, each 90 seconds in length**
- **Two photo-electric cells trigger both automatic rewind and tape cueing**

International Division

RADIO COMPANY

Subsidiary of Harris Intertype Corporation

13 East 40th Street • New York City



Standard Products . . . World-wide experience

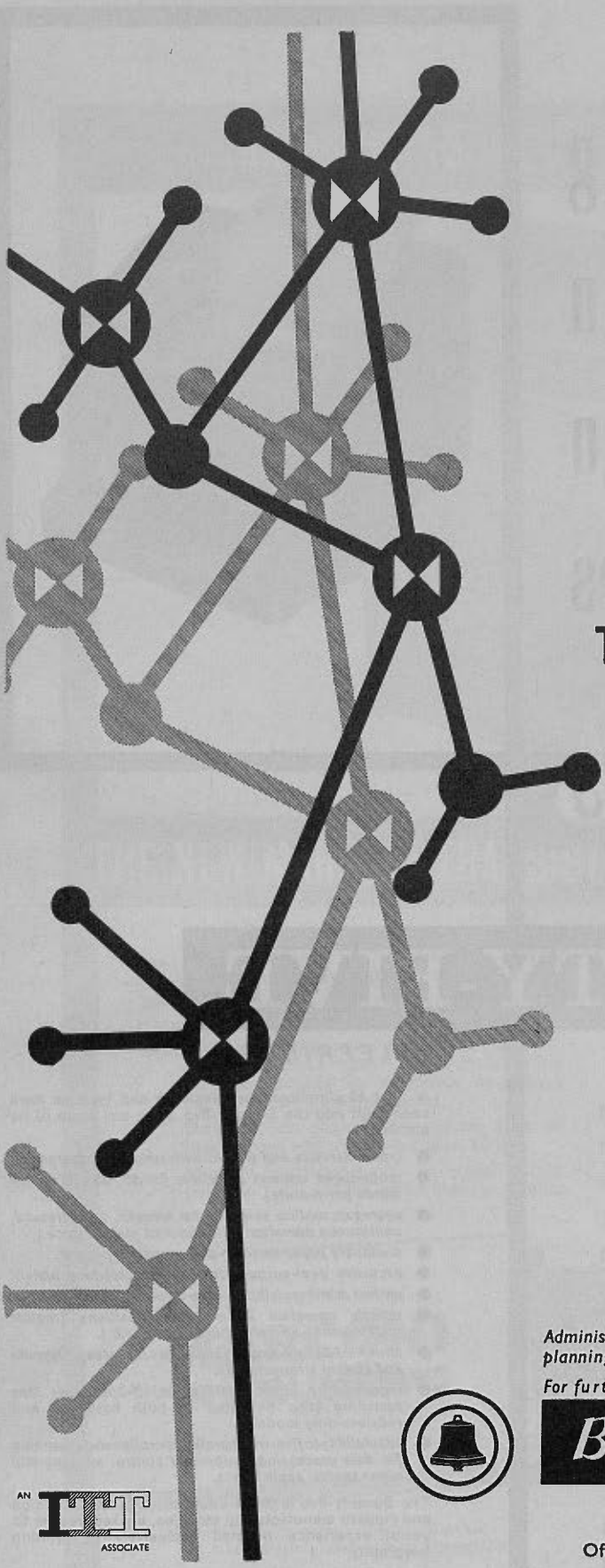
Telecommunications, Data - Processing,
Automation,
Components, Apparatus and Equipment.

Standard Téléphone et Radio SA.

Zurich 2 Seestrasse 395 Tel. 051 45 28 00

ASSOCIÉE À L'

1746



Bell Telephone

ANTWERP

TRANSMISSION SYSTEMS

FOR MODERN NETWORKS

With an experience as old as telephony, the Bell Telephone Mfg Co of Antwerp have always been closely connected with the planning, design and installation of complete networks with CCITT performance. In addition, persistent progressive engineering has contributed to the creation of a wide variety of modern and customer proven transmission systems presenting as common features: high efficiency, maximum reliability, minimum maintenance.
Bell Telephone transmission equipment is therefore extensively used both in national and international networks:

- CCITT CARRIER TELEPHONE SYSTEMS FOR CABLE, RADIO-LINK OR OPEN-WIRE LINE
- CARRIER TELEPHONE SYSTEMS WITH 6 kc/s CHANNEL SPACING
- LONG DISTANCE RINGING AND DIALLING SYSTEMS
- PROGRAMME TRANSMISSION SYSTEMS
- VOICE FREQUENCY EQUIPMENT
- LOADING COILS & REPEATING COILS

Administrations can at any time apply for free and qualified advice in planning new or improving existing networks.

For further information please write to:

Bell Telephone Mfg Co

TRANSMISSION DIVISION
Francis Wellesplein, 1 ANTWERP-Belgium.
Offices at: Leopoldville BP. 8632 and Elisabethville BP. 2349.

AN ITT ASSOCIATE

NP 101

the most outstanding advance in teleprinter design in recent years

THE ALL-NEW

creed

MODEL

SEVENTY-FIVE

TELEPRINTER

This is the new Creed Model Seventy-five Teleprinter. First of an entirely new generation of multi-purpose printing telegraph equipment, it is outstanding for its small size, light weight, technical specification and performance.

The Seventy-five is no prototype. It is a fully-engineered machine, field tested under all kinds of conditions.

Now in full-scale production, it is being delivered in quantity for service in some of the most advanced and exacting communications and data processing installations the world over.

A host of significant new features and facilities have been built into the Seventy-five. Here are some of its highlights:

- *typewriter-size and weight with modern appearance.*
- *multi-speed options (available for 60, 66, 75 or 100 words per minute).*
- *aggregate motion selection for smooth, low-stressed, continuous operation with reduced maintenance.*
- *stationary paper carriage and moving typehead.*
- *exclusive dual-purpose friction/sprocket-feed platen.*
- *perfect printing visibility—two-colour printing available.*
- *reliable operation in non-level positions (mobile installations—aircraft, ships, trucks, etc.).*
- *choice of 3- or 4-row keyboards with scores of layouts and coding arrangements.*
- *reperforating attachment for on/off-line paper tape punching* (can be fitted to both keyboard and receiver-only models).
- *adaptability to five-wire parallel (simultaneous) working for data processing, automated control systems and other special applications.*

The Seventy-five is the product of imaginative design and modern manufacturing facilities, backed by over 50 years' experience devoted exclusively to printing telegraphy.

Further information about this outstanding new machine is yours for the asking. A letter, telex or telephone call will bring you comprehensive data without obligation.

Creed & Company Limited

TELEGRAPH HOUSE · CROYDON · ENGLAND

MUNICIPAL 2424
TELEX 28836

AN ITT ASSOCIATE

ANNOUNCING . . .

THE NEW MARCONI TRANSISTOR POWER SUPPLY TF1303

- Highly regulated and metered d.c. output, continuously variable from 2·5 to 24 volts.
- Source impedance less than 0·01 ohm. Ripple less than 0·5 mV.
- Fully automatic power limiting of 500 mW, 2 watts and 12 watts. Shunt stabilization prevents damage by overloads and short circuits. ➤ Floating output.
- Occupies less than half a square foot of bench space and weighs less than 10 lb.

Marconi Instruments now introduce a truly portable unit which provides a highly stabilized supply for low-voltage circuits. One of its principal applications is the operation of transistor circuitry. It may also be used for meter testing, the operation of precision variable speed drives, ageing runs, relay and solenoid testing, and klystron filament supplies. There are additional applications in the field of electro-chemistry. The rugged construction and shunt stabilization (preventing damage even by short circuits) make it particularly useful for educational establishments.

For full details of this low-priced, reliable, Marconi-engineered unit, send for leaflet E169.

MARCONI INSTRUMENTS

AM & FM SIGNAL GENERATORS · AUDIO & VIDEO OSCILLATORS · FREQUENCY METERS · FIELD STRENGTH METERS · VOLTMETERS · POWER METERS · DISTORTION METERS · DEVIATION METERS · OSCILLOSCOPES · SPECTRUM & RESPONSE ANALYSERS · TRANSMISSION MONITORS · Q METERS & BRIDGES

Export Department: Marconi Instruments Ltd., St. Albans, Herts. Telephone: St. Albans 56161

Please address enquiries to MARCONI INSTRUMENTS LTD. at your nearest office:

London and the South: Marconi House, Strand, London, W.C.2. Telephone: COVent Garden 1234

Midlands: Marconi House, 24 The Parade, Leamington Spa. Telephone: 1408

North: 23/25 Station Square, Harrogate. Telephone: 67455

TC169

AEI

Cordless Switchboards

Typical of the latest type of ' cordless ' telephone switchboards are these operating positions installed by A.E.I. in one of the British Post Office Trunk Exchanges where operator controlled long-distance calls are handled.

These switchboards are note worthy for their use of remote-controlled automatic selectors in place of outmoded cords and plugs, and for such other advances as automatic call queueing and digit key sending. Calls can be established quickly and without effort, and for the subscriber this means an end to irritating delays.

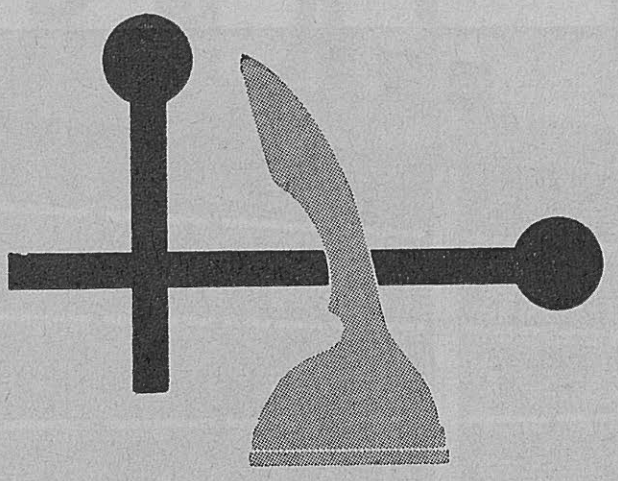
Leading telephone operating administrations have co-operated in the physical design of the board to ensure the provision of more comfortable and congenial working conditions for the operator, and to eliminate the fatigue associated with conventional type boards.

In every important aspect of design, construction and function the A.E.I. cordless switchboard is a further example of our technical leadership in the science of telecommunications gained over many years.

vast experience **in the science of telecommunications**

AEI

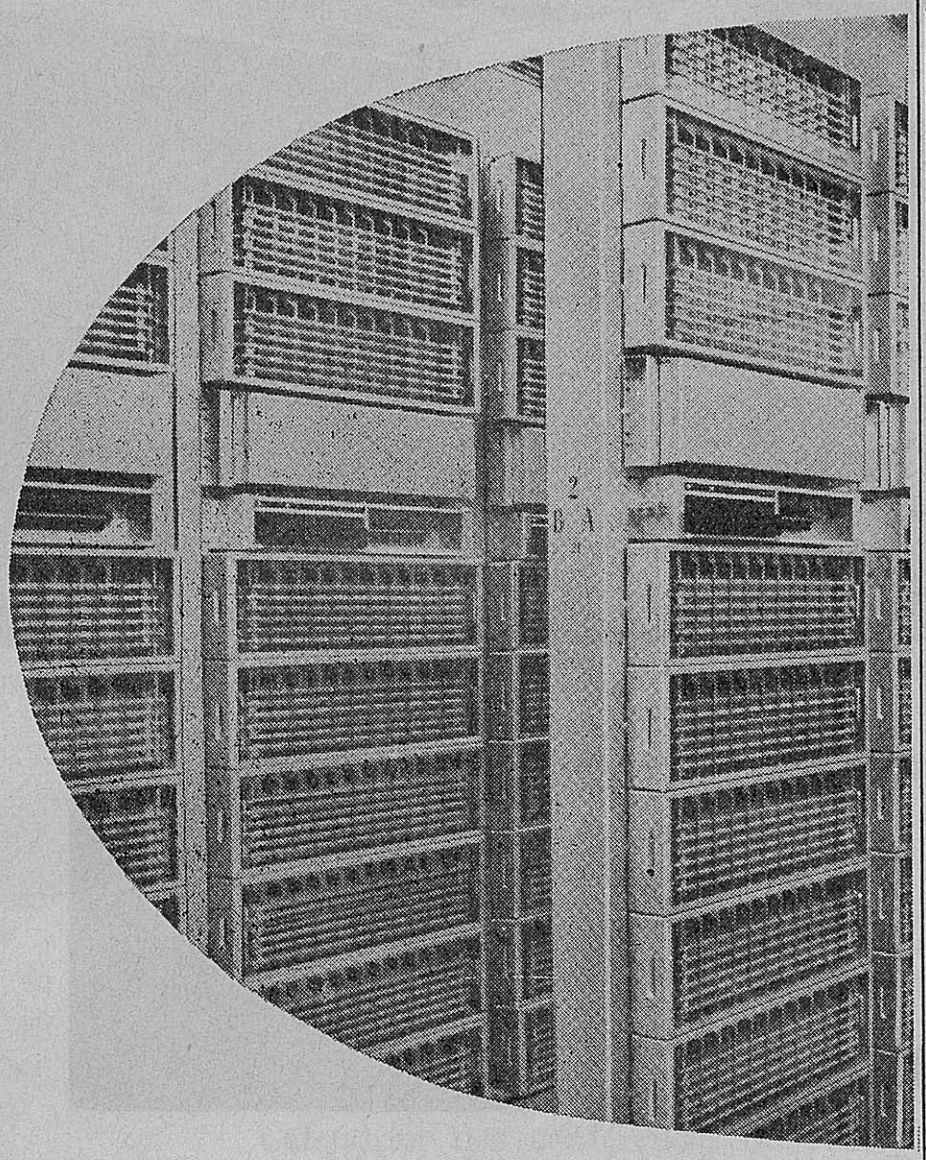
Associated Electrical Industries Limited
Telecommunications Division
Telephone Apparatus Department
Woolwich London SE18 Woolwich 2020 Ext 326

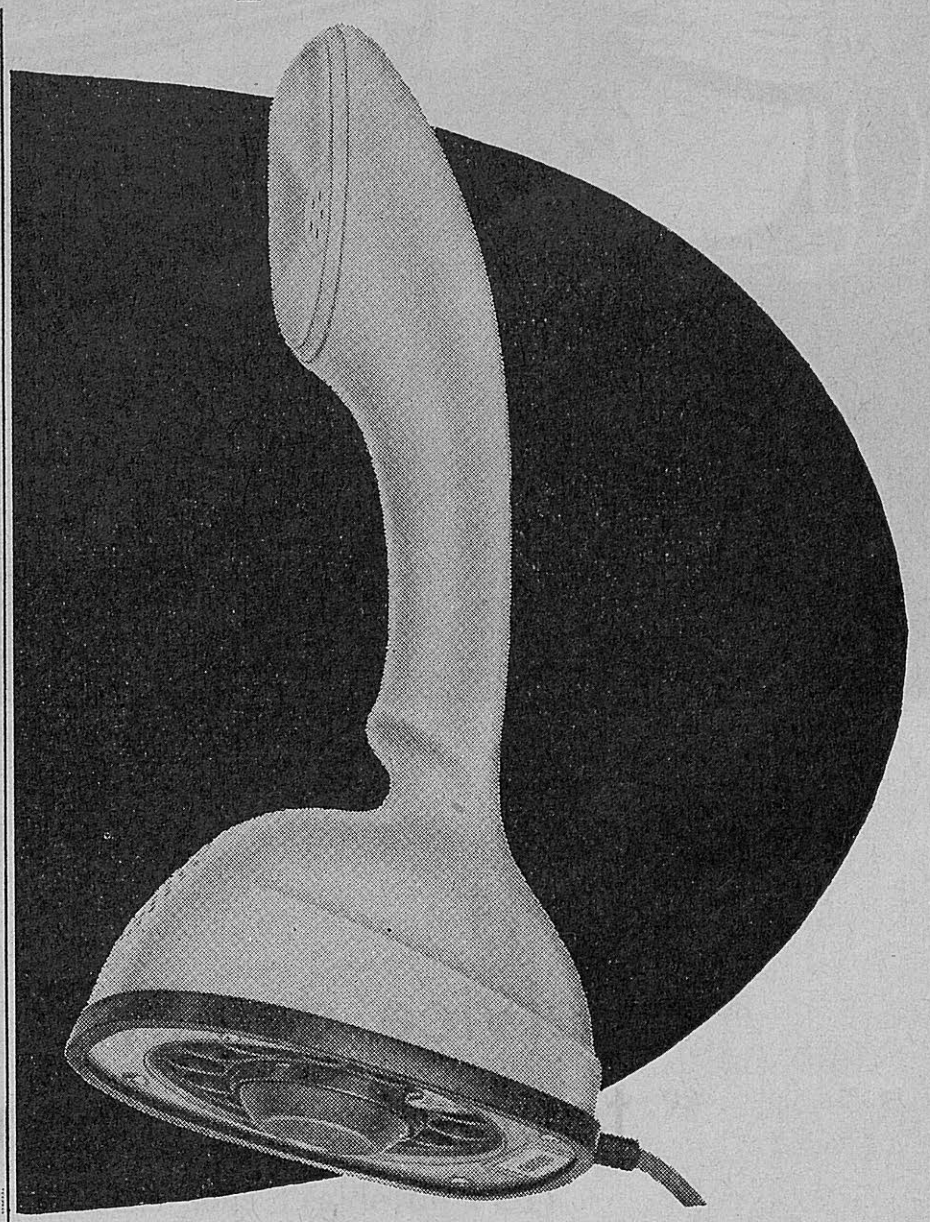


Symbol

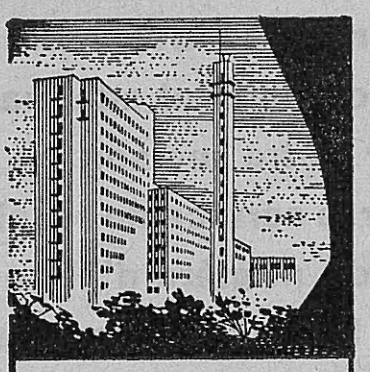
of superior engineering and imposing economy

in modern telephony





LM ERICSSON CROSSBAR — the switch that combines extremely low maintenance costs with the high speed and accuracy demanded by future telephone engineering.



ERICOFON — revolutionary in shape, dial and handset all in one, more mobile, time saving — built for better telephone service.

LM Ericsson, a world-wide organization with more than 31 000 employees, operates in 85 countries through associated companies or agents.

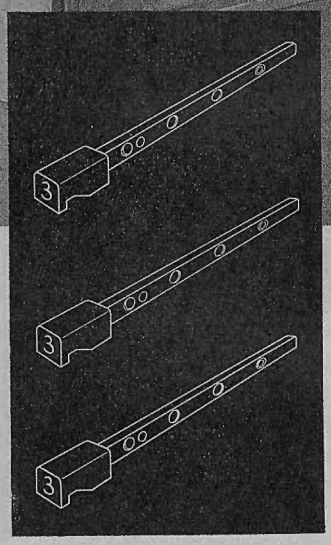
TELEFONAKTIEBOLAGET

LM ERICSSON

STOCKHOLM — SWEDEN

Regal 5812 736

ALBISWERK
ZURICH S.A.



N° 11
Service de réveil toujours plus demandé

Le service de réveil jouit chez les abonnés au téléphone d'une faveur sans cesse croissante. La concentration des ordres de rappel sur un laps de temps réduit exige cependant un équipement adéquat des postes d'information. Les dispositifs de réveil réalisés par notre maison en collaboration avec les PTT suisses permettent d'automatiser le service de réveil dans une très large mesure. Le marquage de l'heure d'appel et du numéro d'abonné peut se faire à n'importe quel moment — par ex. pendant les heures creuses — au moyen d'éléments à fiche. Le dispositif est particulièrement avantageux pour les ordres de réveil en abonnement: une fois marqués, ces ordres sont effectués automatiquement jour après jour. Le dispositif de réveil est livrable en unités à 200 ordres.

ALBISWERK ZURICH S. A. ZURICH 9/47

JOURNAL UIT

JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Publié mensuellement
par le Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications (UIT)

ABONNEMENTS — Abonnement annuel: Pour tous pays 20 francs suisses • Le numéro isolé 2 francs suisses
Pour tous renseignements s'adresser à la rédaction: GENÈVE (Suisse) - Palais Wilson - Téléphone (022) 32 67 10
Compte de chèques postaux: Genève I/50 • Compte de banque: Société de Banque Suisse, Genève

SOMMAIRE — N° 4 — AVRIL 1960

	Pages
La Conférence administrative des radiocommunications (Genève, 17 août-21 décembre 1959) *(Suite et fin)*, par A. Henry	76-82
La propagation des ondes radioélectriques, par R. L. Smith-Rose	83-89
Délais de transmission des télégrammes internationaux	90-91
Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) — Moyennes glissantes des nombres mensuels de taches solaires	92
Le doyen de la Conférence de plénipotentiaires de Genève (1959)	93
Nécrologie : Dr Oliver E. Buckley	94
Echos et nouvelles	94-98
Invitations acceptées à des conférences ou réunions extérieures à l'Union	98
Calendrier des conférences ou réunions tenues sous l'égide de l'UIT	99
Liste abrégée des publications courantes et en préparation de l'Union internationale des télécommunications	100-102
Bibliographie	I-IV

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volumes publiés

Journal des télécommunications (depuis 1934)
27me volume

Les opinions exprimées dans les articles du Journal des télécommunications sont personnelles à leurs auteurs et ne permettent pas de préjuger celles de l'Union.

La Conférence administrative des radiocommunications

(Genève, 17 août-21 décembre 1959)

par A. HENRY

(Suite et fin)

4. Les travaux de la Commission 1 (Commission de direction)

Sous la présidence de M. C. J. ACTON, président de la Conférence, la Commission de direction réunissait chaque semaine les présidents et les vice-présidents des autres commissions. Les tâches essentielles de cette Commission étaient d'établir le programme des réunions pour la semaine suivante et de suivre l'évolution des travaux de chaque commission afin de prévoir, avec une précision acceptable, la date de signature des Actes finals de la Conférence. Il est apparu rapidement que devant le grand nombre de sous-commissions, groupes et sous-groupes de travail mis en place par les différentes commissions, il devenait indispensable d'élargir la Commission de direction pour obtenir l'avis des présidents responsables sur le déroulement prévisible de leurs travaux. Dès le 16 octobre 1959, les réunions de la Commission de direction de la Conférence administrative des radiocommunications étaient communes avec celles de la Commission de direction de la Conférence de plénipotentiaires afin de déterminer le programme de travail en tenant compte, sous l'autorité des présidents des deux Conférences, des possibilités du service d'interprétation, du service de reproduction des documents et des disponibilités en locaux mis à la disposition des Conférences. Il est certain que la coexistence des deux Conférences a posé des problèmes difficiles qui ont pu être résolus grâce à la compréhension des délégués et au dévouement des fonctionnaires de l'Union ; cependant, il paraîtrait souhaitable d'éviter dans l'avenir la simultanéité de ces deux Conférences qui impose aux délégués et aux fonctionnaires de l'Union une surcharge inutile qui risquerait, devant l'ampleur et la complexité des problèmes à résoudre, de nuire à l'efficacité du travail de tous.

C'est au prix d'efforts importants que la signature des Actes finals de la Conférence administrative des radiocommunications a pu avoir lieu le 21 décembre 1959, date qui permettait encore aux délégations éloignées de Genève de regagner leur pays d'origine pour les fêtes de Noël et du Jour de l'an.

5. Les travaux de la Commission 2 (Vérification des pouvoirs)

Sous la présidence du Dr F. NICOTERA (Italie) et la vice-présidence du Dr L. O. de MIRANDA (Brésil) et de M. I. M. TRIFONOV (Bulgarie), la Commission 2 devait examiner les pouvoirs des délégués en ce qui concerne leurs droits de participer aux votes de la Conférence et de signer les Actes finals.

A la fin des travaux de la Commission de vérification des pouvoirs, les 86 délégations présentes étaient munies des pouvoirs nécessaires pour signer les Actes finals de la Conférence ; il est intéressant de noter que 84 délégations ont signé les Actes finals de la Conférence.

6. Les travaux de la Commission 3 (Contrôle budgétaire)

Sous la présidence de M. G. SEARLE (Nouvelle-Zélande) et la vice-présidence de M. G. E. ENRIGHT (Irlande), la Commission 3 devait contrôler l'évolution des dépenses de la Conférence. A partir du 16 octobre 1959, cette Commission était fusionnée avec la Commission de contrôle budgétaire de la Conférence de plénipotentiaires étant donné que la simultanéité des deux Conférences, qui utilisaient des locaux et des services communs, imposait une ventilation des dépenses et que le Conseil d'administration avait fixé les pourcentages des dépenses afférentes aux deux Conférences à 1/3 pour la Conférence de plénipotentiaires et 2/3 pour la Conférence administrative des radiocommunications.

Sur proposition de la Commission 3, la Conférence décidait de faire imprimer les documents bleus, roses et blancs soumis par la Commission de rédaction, ce qui permettait de garantir une sécurité plus grande dans le report des amendements apportés aux textes au cours des différentes lectures en Assemblée plénière. De plus, en raison du volume important du travail de reproduction, le concours de trois imprimeries de Genève a permis finalement d'abréger la durée de la Conférence et de distribuer aux délégués un exemplaire du futur Règlement des radiocommunications dans sa présentation quasi définitive.

7. Les travaux de la Commission 4 (Répartition des bandes de fréquences)

Sous la présidence de M. G. PEDERSEN (Danemark) et la vice-présidence de MM. E. J. STEWART (Australie) et E. OLTUSKI Y OZAKI (Cuba), la Commission 4 devait s'occuper de tous les problèmes s'appliquant à la répartition des bandes de fréquences. Au fur et à mesure du déroulement de ses travaux, la Commission 4 constituait les sept groupes de travail indiqués ci-après :

Groupe nº	*Mandat*	*Président*
4 A	Articles 3, 4 et 5 du Règlement d'Atlantic City	M. Ch. LOYEN (France)
4 B	Bandes comprises entre 10 et 4000 kHz	M. M. L. SASTRY (Inde)
4 C	Bandes comprises entre 4000 et 27 500 kHz	M. H. PRESSLER (RF d'Allemagne)
4 D	Bandes comprises entre 27,5 et 960 MHz	M. C. W. SOWTON (Royaume-Uni)
4 E	Bandes comprises entre 960 et 10 500 MHz	M. G. DE CAMPOS BRAGA (Brésil)
4 F	Renvois du Tableau de répartition des bandes de fréquences	M. S. GEJER (Suède)
4 G	Bandes comprises entre 10 500 et 40 000 MHz	M. S. MYERS (Etats-Unis)

La Commission 4 a tenu trente-neuf séances entre le 21 août et le 12 décembre 1959. Au nombre des questions qu'elle eut à discuter, on peut citer :

7.1 Tableau de répartition des bandes de fréquences

L'établissement du nouveau Tableau de répartition des bandes de fréquences constituait évidemment la tâche essentielle de la Commission. Le problème était fort complexe pour les raisons suivantes :

Le tableau précédent établi en 1947 à Atlantic City avait été mis en service progressivement dans la période comprise entre 1951 et 1959 ;

l'évolution technique des systèmes de radiocommunication utilisés dans les différents services avait pris une ampleur considérable au cours des dix dernières années ;

en raison de cette évolution, beaucoup d'administrations avaient été conduites à mettre en service des installations nouvelles dans des bandes de fréquences pour lesquelles les attributions faites à Atlantic City ne correspondaient pas toujours au service utilisateur ;

au-dessus de 10 500 MHz, des assignations de fréquence avaient été faites à des stations de divers services, soit à titre d'essai, soit même en vue d'une exploitation normale ;

de nouveaux services de radiocommunication tels que les services « Espace » et « Terre-Espace » et le service de radioastronomie devaient trouver place dans le nouveau Tableau.

Toutes ces considérations devaient amener d'importantes discussions tant au sein de la Commission qu'au sein des groupes et sous-groupes de travail. Finalement, la Commission 4 réussit à mettre sur pied le nouveau Tableau dont les caractéristiques essentielles sont les suivantes :

Entre 10 et 4000 kHz, des modifications ont été apportées mais la structure générale reste la même.

Entre 4 et 27,5 MHz, la grande majorité des délégations étaient en faveur du *statu quo* car elles estimaient que les efforts coûteux faits par les Membres de l'Union pour mettre en service cette partie du Tableau interdisaient d'y apporter des changements substantiels ; par suite, on ne relève entre 4 et 27,5 MHz que quelques modifications de détail peu importantes.

Entre 27,5 et 960 MHz, le problème était plus difficile car de nouveaux systèmes de radiocommunication utilisant la propagation par diffusion ionosphérique ou troposphérique avaient fait leur apparition ; le développement du service mobile et les besoins futurs du service de radiodiffusion, y compris la télévision, devaient aussi être pris en considération. La confrontation des différents points de vue a eu pour résultat que cette partie du Tableau a subi certaines modifications ; mais de nombreux renvois indiquent que, dans certains pays, les attributions aux services pourront différer de celles figurant au Tableau.

Entre 960 et 10 500 MHz, il n'y a pas eu de modifications importantes ; on peut y noter cependant l'attribution de bandes de fréquences au service de radioastronomie, d'une part, et aux services « Espace » et « Terre-Espace » pour les besoins de la recherche, d'autre part.

Enfin, la Commission 4 a étendu jusqu'à 40 000 MHz (40 GHz) le Tableau de répartition de bandes de fréquences ; dans cette partie du spectre, l'accord a pu se faire de façon satisfaisante, sur une base mondiale avec, cependant, quelques renvois indiquant pour certains pays des attributions particulières.

On peut estimer que le nouveau Tableau de répartition des bandes de fréquences, dont la mise au point a été fort difficile, reflète bien la situation actuelle et future des services de radiocommunication dans les différents pays ; bien qu'il soit assorti de 248 renvois, il est raisonnable de penser que les administrations s'efforceront de faire fonctionner leurs stations en conformité avec le Tableau. Il appartiendra à la prochaine Conférence administrative des radiocommunications d'examiner les résultats obtenus, à

condition que cette Conférence se tienne dans un délai ne dépassant pas cinq ans afin d'éviter les difficultés constatées en 1959 lorsqu'il a fallu modifier un Tableau mis au point douze ans plus tôt.

7.2 Renvois du Tableau de répartition des bandes de fréquences et catégories de services

Dès les premières séances de la Commission 4, un grand nombre de délégations, ainsi que les représentants du Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB), avaient émis l'opinion que les renvois du Tableau de répartition des bandes de fréquences d'Atlantic City pouvaient prêter à interprétations diverses étant donné que la rédaction de ces renvois n'était pas normalisée. Dans certains cas, il était difficile d'apprécier le « statut » relatif accordé aux différents services. Pour résoudre cette difficulté, la Commission 4 confiait au groupe de travail 4F, présidé par M. S. GEJER (Suède), le soin de définir le statut des différents services et de proposer une classification des attributions en différentes catégories. Le travail de ce groupe a permis de classer les services faisant l'objet d'attributions dans le Tableau ou figurant dans des renvois, en trois catégories principales :

service primaire,
service permis,
service secondaire.

En outre, les indications contenues dans les renvois du Tableau permettent de préciser si les attributions mentionnées remplacent les attributions figurant au Tableau ou s'y ajoutent.

7.3 Bandes de fréquences attribuées en exclusivité au service de radiodiffusion à ondes décamétriques

Le service de radiodiffusion à ondes décamétriques disposait, selon le Tableau d'Atlantic City, d'un certain nombre de bandes de fréquences attribuées en exclusivité.

L'encombrement de ces bandes et le nombre de stations de radiodiffusion hors bande avaient conduit un certain nombre de délégations à demander l'élargissement de ces bandes.

Cette proposition se heurtait à l'opinion d'autres délégations qui estimaient que cet élargissement devant se faire au détriment d'autres services de radiocommunication, il était prudent de bien s'assurer de la nécessité d'un tel changement. C'est pourquoi la Commission 4 demandait l'opinion de la Commission 5 qui étudiait une procédure nouvelle devant permettre une meilleure utilisation par le service de radiodiffusion à ondes décamétriques des bandes qui lui étaient attribuées. Cette procédure ayant été mise au point et acceptée par la Commission 5, il devenait sans objet de proposer un élargissement de ces bandes avant d'avoir pu mettre en application cette procédure. C'est pourquoi, sur avis de la Commission 5, la Commission 4 jugeait inutile de modifier les bandes de fréquences attribuées en exclusivité au service de radiodiffusion à ondes décamétriques.

8. Les travaux de la Commission 5 (Procédure d'enregistrement des fréquences et Liste internationale des fréquences)

Sous la présidence du Dr M. JOACHIM (Tchécoslovaquie) et la vice-présidence de M. M. A. VIEIRA (Portugal), la Commission 5 devait étudier les problèmes posés par :

la procédure de notification des assignations de fréquence,

la liste internationale des fréquences.

L'étude de la procédure de notification était confiée au Groupe de travail 5A, présidé par M. G. SEARLE (Nouvelle-Zélande), cependant que le Groupe de travail 5B, présidé par M. J. A. AUTELLI (République Argentine), s'occupait de la Liste internationale des fréquences.

8.1 Procédure de notification des assignations de fréquence

La mise au point de la procédure de notification des assignations de fréquence a nécessité un travail important des membres du Groupe de travail 5A en raison de la complexité du problème qui prenait un aspect différent selon les services et les bandes de fréquence.

Il n'est pas inutile de rappeler que la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications (Genève, 1951), après avoir constaté l'impossibilité pour le Comité provisoire des fréquences (CPF) d'établir la liste internationale des fréquences, en particulier pour les services fixe et mobile, avait adopté un certain nombre de dispositions qui étaient appliquées par les administrations, avec le concours de l'IFRB, entre 1952 et 1959.

Pendant toute cette période, il était apparu que l'utilisation rationnelle du spectre des fréquences nécessitait un examen sérieux de chaque assignation de fréquence et qu'en outre il fallait tenir compte de toute modification à une ou plusieurs caractéristiques d'une assignation existante (largeur de bande, puissance, directivité des antennes, etc...).

Le Groupe de travail 5A devait donc prendre pour base de ses travaux :

la procédure contenue dans l'article 11 du Règlement des radiocommunications d'Atlantic City,

les dispositions contenues dans l'Accord de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications (CAER) (Genève, 1951),

les résultats obtenus au cours de la période 1952-1959,

les difficultés rencontrées dans l'établissement d'un plan de fréquences pour le service de radiodiffusion à ondes décamétriques,

les propositions d'un certain nombre de délégations pour une nouvelle procédure de notification des assignations de fréquence et pour une meilleure utilisation des bandes attribuées au service de radiodiffusion à ondes décamétriques.

Groupe n°	*Mandat*	*Président*
6 A	Définitions	M. E. W. Allen (Etats-Unis)
6 B	Caractéristiques techniques des émissions	M. J. K. S. Jowett (Royaume-Uni)
6 C	Contrôle international des émissions et procédure en cas de brouillages	M. A. Heilmann (RF d'Allemagne)

Après trois mois de discussions, le Groupe de travail 5A faisait approuver par la Commission 5 :

la nouvelle procédure de notification et d'inscription des fréquences dans le Fichier de référence international des fréquences (article 9 du nouveau Règlement),

la procédure relative aux bandes attribuées en exclusivité au service de radiodiffusion entre 5950 et 26 100 kHz (article 10 du nouveau Règlement),

les Appendices 1 et 2 donnant les directives permettant d'établir les fiches de notification,

la Résolution n° 1 relative à l'établissement du Fichier de référence international des fréquences,

la Résolution n° 2 relative à l'application, entre le 1er mars 1960 et le 30 avril 1961 (date de mise en service du nouveau Règlement), de la procédure spécifiée à l'article 10 de ce Règlement.

8.2 Liste internationale des fréquences

L'établissement de la Liste internationale des fréquences posait à la Conférence de nombreux problèmes en raison de l'adoption, depuis la Conférence d'Atlantic City, d'un certain nombre de plans d'assignation de fréquences et de plans d'allotissement de fréquences ; par ailleurs, le développement des services de radiocommunication, l'utilisation de nouvelles techniques, le cas des pays nouveaux ou en voie de développement nécessitaient une étude approfondie de la Liste. Il était cependant clair, pour la plupart des délégations, que la Conférence ne pouvait entreprendre un travail complet de revision et qu'elle devait se limiter à des ajustements susceptibles de satisfaire les demandes qui lui étaient présentées. Le travail fut réparti entre divers sous-groupes de travail dont le mandat était limité soit à une région, soit à un service particulier, soit à une partie du spectre.

Les principaux ajustements mis au point par le groupe s'appliquent :

au service mobile maritime en radiotéléphonie pour lequel une voie bilatérale supplémentaire a pu être dégagée dans chaque bande cependant que quelques voies étaient créées pour les systèmes à bande latérale unique ;

au service mobile maritime aéronautique dont les plans d'allotissement établis en 1949 ont été légèrement remaniés en attendant qu'une conférence aéronautique future réexamine l'ensemble du problème en tenant compte de l'augmentation de vitesse des aéronefs de l'avenir.

9. Les travaux de la Commission 6 (Technique)

Sous la présidence de M. M. N. Mirza (Pakistan) et la vice-présidence de M. L. Barajas, la Commission 6 constituait, dès sa première séance, les trois groupes de travail indiqués dans le tableau ci-dessus.

9.1 Définitions

Le groupe de travail 6A entreprenait l'étude des définitions à faire figurer dans le Règlement des radiocommunications. Il décidait d'étudier le plus grand nombre possible de définitions des termes utilisés dans le Règlement puis, au fur et à mesure de l'avancement des travaux de la Conférence, les autres Commissions étaient invitées à faire connaître celles des définitions qu'il convenait de maintenir. Un certain nombre de définitions nouvelles ont été introduites, en particulier en ce qui concerne le service de radiolocalisation, les services « Espace » et « Terre-Espace » et le service de radioastronomie.

9.2 Caractéristiques techniques des émissions

En se fondant sur les Avis nos 233 et 232 du CCIR, le Groupe de travail 6B mettait au point les appendices contenant le tableau de tolérances de fréquence et le tableau de tolérances pour les niveaux des rayonnements non essentiels. D'une façon générale, les valeurs proposées par le CCIR étaient maintenues sauf dans quelques cas, pour lesquels d'ailleurs certaines délégations à la IXe Assemblée plénière de Los Angeles avaient formulé des réserves.

9.3 Contrôle international des émissions et procédure en cas de brouillages

En face de ces deux problèmes importants, le Groupe de travail 6C devait trouver des solutions en harmonie avec les résultats des travaux de la Commission 5 au sujet du contrôle de l'utilisation réelle du spectre des fréquences. Certaines délégations considéraient que le nombre des stations assurant le contrôle international des émissions devait être largement augmenté étant donné que, dans certaines régions du globe, ce contrôle était inexistant ou insuffisant.

Cependant, d'autres délégations estimaient que le développement du réseau de contrôle entraînerait des dépenses importantes pour les Administrations. Finalement le groupe de travail 6C adoptait un texte où les Administrations étaient invitées à étendre leurs moyens de contrôle des émissions, étant entendu que la centralisation et la coordination des résultats d'écoute seraient faites par le Comité international d'enregistrement des fréquences.

10. Les travaux de la Commission 7 (Exploitation)

Sous la présidence de M. A. J. Ehnle (Pays-Bas) et la vice-présidence de M. Y. Nomura (Japon), la Commission 7 devait s'occuper de toutes les questions d'exploitation contenues dans le Règlement des radiocommunications et ses appendices. La tâche était très importante car les méthodes d'exploitation avaient évolué depuis 1947, en particulier à la suite d'un certain nombre de conférences régionales et de trois Assemblées plénières du CCIR. Il importait donc de faire figurer au futur Règlement un ensemble complet de règles d'exploitation tenant compte du développement et de la radiotéléphonie dans le service mobile et de l'utilisation croissante des ondes métriques.

Dès le début, la Commission 7 répartissait le travail entre les 4 sous-commissions suivantes :

Sous-commission	*Mandat*	*Président*	*Vice-président*
7 A	Questions générales d'exploitation	M. P. Bouchier (Belgique)	M. M. F. Cantero (Mexique)
7 B	Procédures radiotélégraphique et radiotéléphonique dans le service mobile	M. R. M. Billington (Royaume-Uni)	M. J. Bes (France)
7 C	Détresse et sécurité	M. G. V. A. Graves (Etats-Unis)	M. S. Gejer (Suède)
7 D	Radiotélégrammes	M. A. Caruso (Italie)	M. M. Flisak (RP de Pologne)

10.1 Questions générales d'exploitation

Le travail de la sous-commission 7A portait essentiellement sur :

les dispositions concernant le secret, les licences, l'inspection des stations mobiles et les irrégularités ou les infractions à la Convention ou aux Règlements des radiocommunications,

les stations expérimentales et les services spéciaux,

les indications d'appel,

les documents de service,

les certificats des opérations des stations de navire et des stations d'aéronef.

Parmi les modifications apportées au Règlement des radiocommunications, il y a lieu de citer le remaniement de l'article traitant des indicatifs d'appel ; en effet, l'emploi croissant de la radiotéléphonie dans le service mobile et les conditions particulières d'exploitation des lignes aériennes rendaient nécessaire l'introduction de moyens d'identification autres que l'indicatif d'appel utilisé en radiotélégraphie.

10.2 Procédures radiotélégraphique et radiotéléphonique dans le service mobile

La sous-commission 7B devait s'occuper du Chapitre XIII — Conditions de fonctionnement des services mobiles — (articles 27 à 35). Depuis la Conférence d'Atlantic City, des conférences telles que les Conférences administratives des radiocommunications tenues à Genève en 1949 pour la Région 1 et pour la Région 3, la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications (CAER) (Genève, 1951), la Conférence radiotéléphonique de la Baltique et de la mer du Nord (Göteborg, 1955), la Conférence du service radiotéléphonique maritime international sur ondes métriques (La Haye, 1957) avaient été réunies pour étudier les problèmes posés par l'évolution rapide des conditions d'exploitation des services mobiles.

Le développement de la radiotéléphonie en ondes hectométriques, décamétriques et métriques, l'importance des liaisons radiotélégraphiques du service mobile maritime à ondes décamétriques, la nécessité de dégager les fréquences de détresse, le problème des difficultés linguistiques en radiotéléphonie, tous ces facteurs devaient être pris en considération par la sous-commission 7B et la conduire à proposer une refonte importante de cette partie du Règlement.

Les textes qui furent mis au point sont contenus dans le nouveau chapitre VII qui traite des conditions de fonctionnement des services mobiles et dans quelques appendices et recommandations.

La suite des articles constituant le chapitre VII a été établie de manière à grouper :

les généralités,
la radiotélégraphie,
la radiotéléphonie.

Il en résulte que les Administrations trouveront dans ce chapitre un ensemble de règles d'exploitation mises à jour et mieux ordonnées que dans l'ancien Règlement.

10.3 Détresse et sécurité

La sous-commission 7C devait traiter les questions suivantes :

signal et trafic de détresse,
signaux d'alarme, d'urgence et de sécurité.

La Conférence administrative des radiocommunications d'Atlantic City avait, en 1947, recommandé au CCIR de mettre à l'étude la possibilité d'assurer la veille sur la fréquence 2182 kHz à l'aide de dispositifs automatiques et, si une solution pratique était trouvée, d'émettre les Avis nécessaires.

Après plusieurs années d'expérimentation par différentes administrations, le CCIR émettait à l'unanimité l'Avis nº 219 recommandant l'adoption sur le plan international d'un signal d'alarme radiotéléphonique dont les caractéristiques étaient précisées dans l'Avis ainsi que celles des appareils destinés à fonctionner automatiquement sous l'action du signal.

A la Conférence de Göteborg (1955), des dispositions furent prises pour que ce signal d'alarme radiotéléphonique soit mis en service dans les eaux particulièrement fréquentées de la mer du Nord et de la mer Baltique.

La sous-commission 7C adopta ce signal d'alarme radiotéléphonique sur le plan international ; il appartiendra, cependant, à la prochaine Conférence pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, qui doit se tenir à Londres en mai 1960, de déterminer les conditions d'application aux navires des dispositions contenues dans cette partie du Règlement.

10.4 Radiotélégrammes

La sous-commission 7D avait pour mandat d'étudier les questions d'acheminement et de comptabilité des radiotélégrammes, contenues dans le Règlement des radiocommunications et dans le Règlement additionnel des radiocommunications. En fait, devant le développement de la radiotéléphonie, il était également nécessaire de prendre les dispositions appropriées en ce qui concerne les appels et les conversations radiotéléphoniques ; de plus, certaines modifications des Règlements télégraphique et téléphonique adoptées par la Conférence administrative télégraphique et téléphonique à la fin de 1958, devaient également être prises en considération.

10.5 Manuel à l'usage des services mobiles

La sous-commission 7D ayant terminé ses travaux dans un délai très court, la Commission 7 confiait à M. A. Caruso (Italie) la présidence d'une cinquième sous-commission (7E) chargée de l'étude d'un manuel à l'usage des services mobiles.

La Conférence de Göteborg avait, dès 1955, attiré l'attention des Administrations sur l'intérêt de publier un manuel qui contiendrait des dispositions extraites du Règlement des radiocommunications et s'appliquant aux conditions de fonctionnement et d'exploitation des services mobiles ; la délégation de la Suède avait d'ailleurs fait une proposition détaillée sur ce sujet.

Faute de temps, la Conférence n'était pas en mesure d'établir ce manuel mais, dans sa Résolution nº 12, elle a chargé le Secrétaire général de préparer ce manuel qui devra avant sa publication être approuvé par les six Administrations suivantes : Etats-Unis d'Amérique, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède.

11. Les travaux de la Commission 8 (Rédaction)

Sous la présidence de M. A. Henry (France) et la vice-présidence de M. E. Cubero, puis de M. V. Quintas (Espagne), la Commission 8 avait la charge de présenter à l'Assemblée plénière les documents bleus (première lecture), les documents roses (seconde lecture) et les documents blancs (signature).

Au cours de sa première séance le 25 août 1959, la Commission de rédaction formulait des propositions qui furent adoptées par l'Assemblée plénière.

Ces propositions avaient essentiellement pour objet de permettre à chaque délégué d'être exactement informé sur les textes soumis à l'approbation de l'Assemblée plénière tant au point de vue de leur origine qu'à celui de leur situation par rapport à l'ancien Règlement. C'est ainsi qu'en face de chaque alinéa était placé l'un des quatre symboles indiqués ci-après et qui étaient les mêmes dans les trois langues :

Symbole	*Anglais*	*Espagnol*	*Français*
NOC	No change	No cambiado	Sans changement
MOD	Modification	Modificación	Modification
SUP	Suppression	Supresión	Suppression
ADD	Addition	Adición	Addition

De plus, lorsque la modification n'affectait que la rédaction d'un numéro sans en modifier le fond, on utilisait le symbole (MOD).

Lorsque l'avancement des travaux des autres commissions l'a permis, la Commission de rédaction a également étudié et fait adopter par l'Assemblée plénière le plan du nouveau Règlement des radiocommunications en ayant pour objectif de réduire le nombre des chapitres grâce à des regroupements opérés sur certains articles.

La partie essentielle du travail de la Commission de rédaction a commencé vers le 8 novembre mais le plus grand nombre des textes qu'elle devait examiner ne lui étaient soumis qu'à partir du 20 novembre. Les 672 pages imprimées des Actes finals de la Conférence de Genève représentaient un accroissement de plus de 57% par rapport aux 426 pages des Actes finals de la Conférence d'Atlantic City. Cependant, grâce au dévouement et à l'ardeur des délégués, des

fonctionnaires du Secrétariat général et du secrétariat spécialisé de l'IFRB, des correcteurs et des imprimeurs, la Commission de rédaction pouvait, dans les cinq dernières semaines, soutenir un rythme tel que la date de signature n'a été retardée que de cinq jours par rapport à la date prévue.

12. La trente et unième séance plénière

Au cours de la 31e séance plénière de la Conférence administrative des radiocommunications, tenue le 21 décembre 1959, le président, M. C. J. Acton, a fait le point des travaux de la Conférence et, avant de conclure, il a notamment déclaré:

« Si nous tournons nos regards vers l'avenir, je suis convaincu que nous sommes tous d'avis que l'évolution et l'utilisation des fréquences dans la partie supérieure du spectre radioélectrique suivront une cadence accélérée. Certains aspects de cette évolution, ainsi, par exemple, l'emploi des télécommunications dans l'espace extra-atmosphérique, pourraient fort bien être d'une portée mondiale. Je demanderai à toutes les délégations d'appeler l'attention de leurs Administrations sur la nécessité de faire en sorte que, dans la mesure du possible, ce soient les mêmes personnes ayant acquis l'expérience des conférences internationales qui prennent part aux réunions prévues pour l'avenir.

Je conclurai en déclarant que, bien que l'objectif de la Conférence ait été difficile à atteindre, votre président est heureux de pouvoir dire que les résultats obtenus ont été beaucoup plus importants qu'il n'avait d'abord paru possible et ce, en dépit du fait que les obstacles aient semblé parfois insurmontables. Ce succès est dû à la coopération de tous les délégués ».

Un certain nombre de délégués ont ensuite exprimé leur satisfaction devant les résultats substantiels obtenus par la Conférence et adressé leurs remerciements et leurs félicitations à M. Acton pour la manière remarquablement efficace et impartiale avec laquelle il avait assumé ses fonctions de président.

En ce qui concerne la date de la prochaine Conférence administrative des radiocommunications, l'Assemblée plénière a émis l'opinion que cette date ne soit pas trop lointaine, par exemple 1965, tout en laissant au Conseil d'administration le soin de proposer une date et un lieu appropriés.

13. La cérémonie de clôture

La Conférence de plénipotentiaires et la Conférence administrative des radiocommunications tenaient en commun leur dernière séance plénière le 21 décembre 1959 à 17 heures.

Après la cérémonie d'installation de M. G. C. Gross, élu Secrétaire général de l'Union, et du Dr M. B. Sarwate, élu Vice-Secrétaire général de l'Union, les délégations présentes étaient invitées à signer les Actes finals des deux conférences.

Puis M. G. C. Gross, en sa qualité de Secrétaire général par intérim de l'Union, M. C. J. Acton (Canada), président de la Conférence administrative des radiocommunications et M. J. D. H. van der Toorn (Pays-Bas), président de la Conférence de plénipotentiaires prononçaient leurs discours de clôture auxquels répondait le *Commissioner* T. A. M. Craven (Etats-Unis d'Amérique), doyen des Conférences, qui rappelait le résultat des travaux des deux Conférences et déclarait en particulier :

« Près de 90 nations étaient représentées aux Conférences. Elles ont envoyé des délégués hautement qualifiés, particulièrement compétents dans les divers domaines des radiocommunications : administration, exploitation et technique. Aussi l'atmosphère des conférences a-t-elle été tout à la fois amicale et sérieuse. Autrement dit, la logique, plus que le sentiment, a prévalu. Les délégués ont agi comme des experts décidés à aboutir à des résultats pratiques en ce qui concerne la coordination internationale des radiocommunications. Ces résultats doivent profiter aux peuples de toutes les nations du monde ».

Après avoir remercié le *Commissioner* Craven pour son discours vivement apprécié, M. van der Toorn concluait en ces termes :

« Notre travail est terminé. Vous pouvez retourner chez vous satisfaits et fiers des résultats obtenus. Nous allons nous disperser à tous vents. Nous retournons dans nos foyers disséminés de par le monde. Je vous souhaite un bon retour, je vous souhaite de retrouver en bonne santé vos familles dont vous avez été séparés depuis si longtemps. Je vous souhaite un joyeux Noël et une bonne année.

Que les sentiments d'amitié et l'esprit de coopération qui ont régné ici, entre nous, ne soient pas amoindris par la distance qui va dorénavant nous séparer de nouveau !

Que Dieu vous bénisse et vous accompagne ! »

La Conférence de plénipotentiaires et la Conférence administrative des radiocommunications étaient déclarées officiellement closes le 21 décembre 1959 à 19 h. 50.

14. Conclusion

Ainsi, après quatre mois de durs travaux, la Conférence administrative des radiocommunications aboutissait à d'heureux résultats. A l'origine, il était permis de se demander si des difficultés sérieuses ne risquaient pas d'en compromettre le succès ; en effet, l'ampleur des problèmes posés devant la Conférence était considérable, en particulier dans le domaine des radiocommunications futures ; fort heureusement, la coopération de toutes les délégations a été remarquable ainsi que leur désir d'aboutir à des solutions acceptables par tous.

Les Actes finals de la Conférence administrative des radiocommunications comprennent :

le Règlement des radiocommunications ;

le Règlement additionnel des radiocommunications,

le Protocole additionnel,

les Résolutions et Recommandations adoptées par la Conférence.

L'analyse de ces Actes finals fera l'objet d'un article qui sera publié ultérieurement dans le *Journal des télécommunications*.

A. Henry

La propagation des ondes radioélectriques

par R. L. Smith-Rose

Conférence donnée le 19 novembre 1959, sous l'égide de l'Union internationale des télécommunications, par M. R. L. Smith-Rose, Directeur du « Department of Scientific and Industrial Research, Radio Research Station » de Slough (Grande-Bretagne), à l'occasion des Conférences de télécommunications de Genève

(Traduction)

I. Introduction

Les télécommunications peuvent être définies comme la communication d'informations entre deux points appelés station d'émission et station de réception. Cette communication peut être réalisée par la mise en œuvre de moyens divers, par exemple un fil métallique ou un câble reliant entre elles les deux stations extrêmes, ou encore — comme c'est le cas pour le sémaphore et l'héliographe — des dispositifs optiques utilisant les ondes lumineuses. Nous traiterons, dans cette conférence, des communications réalisées par des moyens radioélectriques utilisant les ondes électromagnétiques ; ces ondes ont des propriétés physiques identiques à celles des ondes lumineuses, mais elles en diffèrent par leur fréquence beaucoup plus basse ou, ce qui revient au même, par leur longueur d'onde plus grande.

L'histoire du développement des diverses applications de la radioélectricité — la télégraphie, le téléphone, la radionavigation, la radiodiffusion, la télévision, le radar — montre qu'il est nécessaire de connaître avec une précision toujours plus grande les caractéristiques de la propagation des ondes qui interviennent dans ces communications. Lorsque, au début de notre siècle, il fut démontré pour la première fois qu'il était possible de transmettre des signaux radioélectriques d'un rivage de l'Atlantique à l'autre, les savants se rendirent compte qu'il leur fallait comprendre et expliquer les phénomènes qui rendent possible une telle transmission, laquelle contredisait la théorie qui avait cours à l'époque ; on pensait en effet que, puisque les ondes électromagnétiques se propagent essentiellement en ligne droite, il était peu probable que leurs trajectoires pussent épouser la courbure de la surface terrestre. Cela a été le point de départ de recherches scientifiques qui ont été poursuivies et intensifiées pendant plus d'un demi-siècle et qui ont montré que la propagation des ondes radioélectriques s'effectue certes rigoureusement comme le prévoit la théorie électromagnétique classique, mais que ces ondes subissent des effets de diffraction, de réflexion, de réfraction et de diffusion, selon les caractéristiques électriques du sol et des couches inférieures et supérieures de l'atmosphère. On connaît d'autres exemples où la démonstration expérimentale d'un phénomène a précédé l'énoncé de la loi théorique, mais il n'en a pas toujours été ainsi. Quoi qu'il en soit, il a fallu faire d'importantes recherches et accumuler une grande expérience sur les phénomènes de la propagation avant d'adquérir une connaissance suffisante de ces questions — notamment au point de vue quantitatif — pour permettre aux ingénieurs responsables de la conception et de l'installation des systèmes de transmission d'appliquer les résultats expérimentaux initiaux dans le domaine de l'exploitation pratique.

Les diverses applications radioélectriques utilisent de nos jours une très large gamme de longueurs d'onde (ou de fréquences), surtout si on la compare à la gamme des radiations visibles pour l'œil humain, laquelle ne couvre qu'une octave environ. Cette dernière gamme s'étend entre les limites approximatives de 4.10^{-7} m et 8.10^{-7} m (ce qui correspond à des fréquences de l'ordre de 10^{15} Hz, soit 1000 gigahertz) ; en revanche, les longueurs d'onde radioélectriques utilisées de nos jours sont comprises entre des valeurs supérieures à 30 km et des valeurs inférieures à 1 cm (correspondant à des limites de fréquence inférieures à 10 kHz et supérieures à 30 GHz), le rapport entre les valeurs extrêmes étant supérieur à $3.10^6/1$. Les caractéristiques de la propagation des ondes varient notablement à l'intérieur de ce spectre radioélectrique ; à la limite inférieure du spectre et pour des distances moyennes, les propriétés électriques du sol au-dessus dequel se propagent les ondes influent sensiblement sur la propagation, tandis que la densité des couches inférieures de l'atmosphère a une influence négligeable ou nulle ; à mesure que la fréquence croît, l'influence de la haute atmosphère — appelée ionosphère — est de plus en plus marquée et elle finit par être prédominante dans le cas des ondes transmises sur des distances de 1000 km ou plus. A l'extrémité supérieure du spectre, les accidents de la surface terrestre exercent un effet plus notable et, ce qui est plus important encore, les variations de densité de la basse atmosphère — qui s'expriment par l'indice de réfraction — sont le facteur essentiel dont dépendent les applications pratiques de ces ondes courtes. Pour des fréquences encore plus élevées, les longueurs d'onde deviennent tellement petites qu'on peut assimiler pratiquement ces ondes aux ondes lumineuses, et il faut alors tenir compte des effets de réflexion sur les obstacles et des effets de réfraction dans l'atmosphère.

Le paramètre le plus important dont il faut tenir compte dans la réalisation d'un circuit ou d'un système radioélectrique est la valeur, au point de réception, du champ produit par la station d'émission

éloignée. Dans les premiers temps de l'exploitation pratique, on essayait d'augmenter la distance de transmission des signaux en augmentant la puissance de la station d'émission. Pour obtenir cette augmentation de puissance, on utilisait des systèmes d'antennes de plus en plus longs, placés à des hauteurs de plus en plus grandes, ce qui obligeait à utiliser des longueurs d'ondes toujours plus grandes, c'est-à-dire des fréquences plus basses. Il n'est donc pas surprenant que, pendant une période coïncidant approximativement avec le premier quart de notre siècle, les mesures de champ à des distances variables de la station d'émission étaient faites uniquement sur les fréquences émises par les stations à grande puissance ; ces fréquences étaient comprises entre une limite inférieure de l'ordre de 16 kHz et une limite supérieure plus petite que 1 MHz. Ces mesures ont permis d'établir des formules empiriques dans lesquelles le coefficient de transmission en fonction de l'inverse de la distance, applicable aux ondes qui se propagent dans l'espace libre, était multiplié par une expression exponentielle qui faisait intervenir la distance et la longueur d'onde. Parallèlement à ces travaux expérimentaux, un certain nombre de mathématiciens se livraient à des études théoriques dans lesquelles ils tenaient compte successivement de l'influence de la courbure de la surface terrestre, de la valeur finie de la conductivité électrique du sol et de l'influence de l'ionosphère agissant comme un milieu moyennement réfléchissant.

Les résultats de ces travaux expérimentaux et théoriques montrèrent que, pour des ondes se propageant à la surface de la terre, la distance à laquelle il est possible de recevoir des signaux utilisables dépend dans une large mesure des propriétés électriques du sol. Si la conductivité du sol est faible, l'énergie des ondes est rapidement absorbée et l'intensité des signaux décroît à une petite distance du point d'émission. Or, la conductivité électrique de l'eau de mer est environ 400 fois plus grande que celle d'un sol fertile humide, laquelle est elle-même plusieurs milliers de fois plus grande que celle du sable sec dans une région désertique ou que celle d'un terrain formé de blocs rocheux. On peut donc prévoir que la distance de transmission ou de signalisation sera beaucoup plus grande au-dessus de la mer qu'au-dessus de la terre, ce qui explique l'orientation prise dès le début par le développement des radiocommunications. Par ailleurs, il y avait avantage à travailler sur des fréquences basses qui sont moins absorbées par le sol que les ondes à fréquences plus élevées.

D'autre part, des mesures effectuées il y a de nombreuses années ont montré que l'intensité du signal reçu variait lorsqu'on faisait croître la distance de réception. On a découvert par la suite que ce phénomène était dû à des interférences entre l'onde de sol et les ondes qui sont réfléchies par les régions conductrices de l'atmosphère, auxquelles on donna ensuite le nom d'ionosphère. L'étude des diagrammes d'interférence obtenus à divers instants a permis de déterminer la hauteur équivalente de réflexion pour le jour et la nuit d'une part, pour l'été et l'hiver d'autre part. Ces études furent étendues par la suite à la mesure de la polarisation des ondes ionosphériques pour plusieurs valeurs de l'angle d'incidence sur la couche réfléchissante.

A titre d'exemple, nous indiquerons un des résultats que ces travaux ont permis d'obtenir : pendant les mois d'été en Angleterre, à midi, les ondes ionosphériques ayant des fréquences de l'ordre de 16 kHz, reçues sur des distances prises entre 400 et 800 km, se comportent comme si elles subissaient la réflexion à une hauteur fixe de 67 km avec une variation de phase de 180°, ou à une hauteur de 72 km sans variation de phase. Il semble qu'en hiver ces hauteurs augmentent d'environ 7 km. A la distance de 500 km, le coefficient de réflexion est de l'ordre de 35% et il tombe à la moitié de cette valeur à la distance de 300 km ; la polarisation de l'onde est elliptique ou linéaire à grande distance, sensiblement circulaire à des distances plus courtes. Pour des fréquences plus élevées, comprises entre 70 et 130 kHz, le coefficient de réflexion nocturne a sensiblement les mêmes valeurs que celles indiquées précédemment, mais il est beaucoup plus petit de jour, notamment en été où l'on a obtenu des valeurs comprises entre 5% et 0,3%. Par ailleurs, les ondes ionosphériques se propageant sur ces fréquences élevées ont une phase invariable pendant le jour ; en revanche, le coucher et le lever du soleil coïncident avec des variations appréciables de phase et d'amplitude qui traduisent une augmentation de la hauteur de réflexion nocturne, les fluctuations irrégulières de phase se poursuivant pendant la nuit. Les ondes à fréquence basse se propageant sur des distances de l'ordre de 5000 km subissent des variations d'amplitude diurnes et saisonnières, mais les ondes ionosphériques se caractérisent par une stabilité de phase extrêmement grande. Les perturbations du champ magnétique terrestre influent sensiblement sur la propagation de ces ondes à grande distance. En général, les orages magnétiques ont pour conséquence une augmentation de l'intensité de champ pendant le jour et une diminution pendant la nuit ; d'autre part, il existe une corrélation certaine, tout au moins en ce qui concerne les trajets radioélectriques de l'Atlantique Nord, entre les perturbations magnétiques et les valeurs moyennes mensuelles de l'intensité de champ.

Plus tard, lorsque les techniques radioélectriques eurent évolué et qu'on en vint à utiliser des fréquences beaucoup plus élevées, c'est-à-dire des ondes plus courtes, on constata que la réflexion ou la diffusion de ces ondes dans l'ionosphère est négligeable et que c'est surtout la courbure de la surface terrestre qui limite leur distance de propagation. Cependant, ces ondes sont réfractées à la partie inférieure de l'atmosphère, appelée la troposphère ; elles peuvent ainsi, dans certains cas, se propager le long d'un trajet ayant une pseudo-courbure, et dont la longueur est un multiple de la distance normale de « visibilité directe » en ligne droite. Si la direction d'émission ou de réception forme un angle assez grand avec l'horizontale, ces ondes très courtes sont capables de pénétrer dans les couches inférieures et dans les

couches supérieures de l'atmosphère en subissant une absorption très faible ; c'est ainsi par exemple que le radar permet de transmettre des ondes qui parcourent la distance terre-lune et retour, soit presque un demi-million de milles ; on peut encore recevoir des signaux émis par un petit émetteur emporté par un satellite artificiel évoluant du côté de la face « inconnue » de la lune, la distance étant alors de presque 660 000 km. Ces réalisations relativement récentes représentent les distances les plus grandes qu'il ait été possible jusqu'ici de faire franchir à des ondes radioélectriques émises par des appareils construits par l'homme.

Il est évident que l'étude de la propagation radioélectrique sur des distances autres que les distances très courtes doit faire appel à la coopération internationale pour la préparation et la mise en œuvre des travaux expérimentaux, ainsi que pour la comparaison et l'examen critique des résultats obtenus dans les diverses parties du monde. Il est fort heureux qu'il existe dans ce domaine deux organisations internationales — l'Union radio-scientifique internationale (URSI) et le Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) — qui sont en quelque sorte des « tribunes » où il est possible, dans des conditions très satisfaisantes, de discuter et de coordonner ces travaux. C'est ainsi que les rapports du CCIR aux conférences de Lisbonne (1934) et de Bucarest (1937) résumaient les premières connaissances que l'on possédait sur la propagation des ondes hectométriques et décamétriques. Ces rapports contenaient des courbes représentatives des variations de l'intensité de champ en fonction de la distance, pour l'onde de sol ; également des courbes qui donnaient les valeurs du quasi-maximum du champ jusqu'à de grandes distances, pour la propagation nocturne avec réflexion sur l'ionosphère, dans le cas de trajets de propagation passant au voisinage ou à grande distance des pôles magnétiques. Ces courbes, qui ont été reproduites à de très nombreux exemplaires en dehors des rapports officiels, sont toujours utilisées sur une grande échelle, et elles sont considérées par les savants et les ingénieurs spécialistes des radiocommunications comme les meilleurs éléments de documentation disponibles.

Complétant les activités du CCIR, l'URSI a assuré essentiellement la coordination des travaux d'établissement et de publication régulière des courbes de niveau de l'ionosphère ; ces courbes permettent de prévoir jusqu'à six mois à l'avance quelles seront les conditions de la propagation radioélectrique dans le monde entier, sous une forme directement utilisable par les ingénieurs radioélectriciens responsables de la construction et de l'exploitation des systèmes et des circuits de communication. Le CCIR a généralisé ces courbes dans le cas de la propagation de l'onde de sol sur les fréquences les plus élevées, et les a modifiées pour tenir compte des effets de réfraction dans la troposphère, dans des conditions normalisées bien déterminées. On trouvera ces graphiques modifiés dans l'« Atlas des courbes de propagation de l'onde de sol pour les fréquences comprises entre 30 et 300 Mc/s », publié à Genève par l'Union internationale des télécommunications.

Après cette introduction d'ordre général, je consacrerai la suite de cette conférence à la relation de certains progrès réalisés pendant les dix dernières années environ dans la connaissance des caractéristiques de la propagation des ondes radioélectriques.

II. L'ionosphère et la propagation des ondes décamétriques

A mesure que les applications pratiques des radiocommunications se développaient et qu'elles permettaient de couvrir des distances toujours plus grandes, on s'est aperçu, il y a quelque quarante ans, que les ondes radioélectriques étaient capables de se propager autour de la surface courbe de la terre grâce à des réflexions sur une ou plusieurs couches conductrices de l'atmosphère. Par la suite, on réussit à démontrer l'existence de ces couches et on étudia leurs propriétés par des méthodes de sondage radioélectrique qui jetèrent les bases du développement ultérieur du radar. Progressivement, il fut ainsi établi que l'ionosphère — c'est ainsi que l'on appelle aujourd'hui cette partie de l'atmosphère — se compose essentiellement de trois régions (désignées D, E et F) qui, dans des conditions différentes, jouent le rôle de couches réfléchissantes pour les ondes de diverses fréquences.

La région E a été mise en évidence la première, comme conséquence de l'utilisation des ondes décamétriques sur les distances couvertes par la radiodiffusion sonore. On sait aujourd'hui que cette région est capable de réfléchir parfois des fréquences plus élevées, mais, le plus souvent, ces fréquences traversent la région E et vont se réfléchir sur la région F, laquelle est caractérisée par une plus grande densité d'ionisation ou d'électrisation, ce qui lui permet de réfléchir des fréquences plus élevées. On sait maintenant que cette région se compose, moyennant certaines conditions, de deux couches distinctes ; elle se comporte comme un miroir réfléchissant efficace à l'égard des ondes métriques ou ondes courtes (limites approximatives 3 et 30 MHz) qui se sont révélées tellement intéressantes dans le développement des radiocommunications à grande distance dans le monde entier. Des recherches plus récentes ont montré que les ondes métriques sont réfléchies à certaines époques par des nuages à très grande densité d'ionisation dans la région E — laquelle se trouve parfois divisée elle-même en deux couches — et que les très grandes longueurs d'onde sont réfléchies par la région D qui est moins conductrice. En raison de la grande densité de l'atmosphère dans cette région D, il arrive qu'elle soit le siège d'ionisations tellement intenses que l'énergie des ondes à fréquence élevée est absorbée ou considérablement réduite ; il en résulte que les ondes en question, émises par des stations au sol, sont incapables de traverser cette région et d'être réfléchies dans les régions E ou F situées à des altitudes plus grandes.

Ainsi, l'ionosphère constitue cette partie de l'atmosphère terrestre qui est limitée par les hauteurs approximatives de 64 et 400 km ; la région D est la plus basse, elle peut s'étendre en hauteur jusqu'à 75 km environ ; quant aux autres parties de l'ionosphère, leur hauteur est de l'ordre de 100 km pour la région E, de 250 km pour la couche F1 et 400 km pour la couche F2. En fait, ces hauteurs varient très sensiblement — ainsi d'ailleurs que les propriétés électriques et le pouvoir de réflexion des couches — entre le jour et la nuit, et aussi suivant la région de la terre considérée. On peut dire que, le plus souvent, la densité d'ionisation dans ces couches est produite par le rayonnement solaire et qu'elle dépend dans une certaine mesure de l'intensité de ce rayonnement. On peut donc prévoir que l'ionisation, et, partant, le pouvoir réfléchissant des couches ionosphériques, variera entre une valeur faible dans la région des pôles géographiques et une valeur élevée au voisinage de l'équateur, et d'autre part qu'elle sera plus faible en hiver qu'en été. Il existe également des variations à long terme ayant une période d'environ onze ans, correspondant aux fluctuations de l'activité solaire telles qu'on peut les observer normalement par des procédés optiques d'après les variations du nombre et des dimensions des taches solaires au cours de cette période.

Mais des recherches intensives s'étendant sur plus d'un quart de siècle ont montré que l'ionosphère est une région extrêmement complexe de l'atmosphère, et elle a de nombreuses propriétés que nous ne comprenons pas. On pourrait croire par exemple qu'après le coucher du soleil l'ionisation devient moins intense dans une région donnée, du fait de la recombinaison des particules électrisées consécutive à la disparition de l'influence ionisante du rayonnement solaire. Ce phénomène peut se produire dans certaines conditions, mais ses effets peuvent être considérablement modifiés en raison de l'existence de « vents » ionosphériques entraînant de gros nuages de particules ionisées à une vitesse de l'ordre de 1000 km/h. Ces phénomènes sont aussi perturbés considérablement par l'influence du champ magnétique terrestre sur les mouvements des particules ionisantes.

Sondages ionosphériques

Les caractéristiques de l'ionosphère sont déterminées par un grand nombre d'observatoires répartis dans le monde entier comme l'indique la figure 1 *(voir dans la partie anglaise, p. 75e)*. Chaque heure, ou même à des intervalles de temps plus courts, on mesure la hauteur et les caractéristiques des principales régions de l'ionosphère. Les résultats obtenus par tous ces observatoires sont échangés par les divers services intéressés, ce qui permet à chaque organisme scientifique de disposer des données les plus récentes sur les principales caractéristiques de l'ionosphère. Parmi les caractéristiques que l'on mesure, nous citerons les fréquences critiques, ou fréquences de pénétration, des diverses régions de l'ionosphère ; ces fréquences fournissent directement une indication sur l'électrisation ou densité d'ionisation de ces régions. La figure 2 *(voir dans la partie anglaise p. 76e)* donne les valeurs mesurées à midi pour la région *supérieure* de l'ionosphère ou région F2 entre les années 1932 et 1959 ; cette figure illustre les variations subies par l'ionisation de cette région en fonction des saisons et du cycle d'activité solaire.

Ces graphiques fournissent une représentation des caractéristiques de l'ionosphère à la verticale de l'observateur. Cependant, dans une radiocommunication entre deux points situés à la surface de la terre, les ondes abordent l'ionosphère sous une incidence oblique, en un point compris entre la station d'émission et la station de réception. Si la distance est assez grande, les ondes peuvent toucher l'ionosphère deux fois ou plus, après réflexion à la surface de la terre en des points intermédiaires. Des recherches ont été poursuivies pendant de nombreuses années afin de déterminer les variations des caractéristiques de réflexion de l'ionosphère en fonction de la valeur de l'angle d'incidence oblique ; cette question est loin d'être connue parfaitement, mais on en connaît assez pour pouvoir transposer les diagrammes mesurés en incidence verticale dans le cas de l'incidence oblique pour plusieurs valeurs de la distance entre les points d'émission et de réception. Plus la distance de transmission est grande, plus la longueur d'onde renvoyée vers la terre par réflexion sur l'ionosphère est petite. Une construction géométrique simple permet de tracer le trajet du grand cercle pour tout circuit de radiocommunications reliant deux points dont on connaît les positions. On peut alors déterminer les points où les ondes se propageant le long de ce circuit entrent en contact avec les couches de l'ionosphère. En se référant aux diagrammes ionosphériques mondiaux, on peut déterminer la fréquence la plus élevée (plus petite longueur d'onde) pouvant être utilisée pour les communications le long de ce circuit à différentes heures du jour et de la nuit. Comme l'absorption des ondes par les couches inférieures de l'ionosphère a tendance à augmenter lorsque la fréquence décroît, on s'efforce, dans toute la mesure du possible, d'utiliser la fréquence la plus élevée — c'est-à-dire la longueur d'onde la plus petite — permettant de transmettre sur le circuit en question. Il faut tenir compte du fait que si la distance entre les stations est assez grande, une partie du trajet peut se trouver au jour et le reste dans la nuit ; cette considération doit intervenir dans le choix des fréquences optimums à choisir pour les circuits de grande longueur.

Grâce aux nombreux résultats de mesure dont on dispose actuellement et à la représentation graphique systématique des caractéristiques de l'ionosphère à l'échelle mondiale, il a été possible de mettre à la disposition des exploitants des services radioélectriques des diagrammes qui leur indiquent, parfois six mois à l'avance, les conditions probables de la propagation ionosphérique. En outre, l'expérience acquise par certains observatoires pendant les deux derniers cycles d'activité solaire — c'est-à-dire pendant plus de vingt-deux ans — a permis d'établir

des diagrammes de prévision applicables au minimum d'activité solaire que l'on peut prévoir pour les années 1962-1963.

La figure 3 *(voir dans la partie anglaise, p. 77e)* représente des courbes de niveau typiques correspondant aux fréquences critiques prévues pour Mars 1960 à 1200 TU. On construit des graphiques analogues pour toutes les heures du jour. La figure 4 *(voir dans la partie anglaise, p. 78e)* donne un autre exemple de graphiques dans lesquels on porte les valeurs de la fréquence maximum utilisable pour une transmission radioélectrique sur une distance de 4000 km.

Bien entendu, les études ont besoin d'être poursuivies dans ce domaine si l'on veut avoir une connaissance plus complète et plus systématique des caractéristiques extrêmement variables de l'ionosphère ; mais les renseignements qui sont fournis depuis de nombreuses années aux services de communication, de radiodiffusion et aux autres services des radiocommunications leur permettent d'établir bien à l'avance leurs projets d'équipement et d'exploitation. Ces renseignements doivent être utilisés également par les services techniques de l'UIT qui exercent un contrôle permanent sur les attributions de fréquences.

III. La propagation des ondes de fréquence supérieure à 30 MHz

On a vu précédemment que lorsque la fréquence croît, la propagation des ondes est affectée d'une manière sensible par des phénomènes de réflexion ou de diffraction qui se produisent au voisinage d'obstacles dont les dimensions sont du même ordre ou plus grandes que la longueur d'onde. D'autre part, les ondes subissent des effets de réfraction ou de courbure qui sont dus aux variations de la densité de l'air et de sa teneur en vapeur d'eau, en fonction de la hauteur au-dessus du sol. L'étude de ces phénomènes a pris une importance considérable pendant les dernières années, en raison du développement des services de radiodiffusion sonore et de télévision et du service mobile, qui utilisent les uns et les autres des fréquences de la bande des ondes métriques. Lorsqu'on fait des projets relatifs à ces services, il faut généralement prévoir un partage des voies radioélectriques, ce qui implique que l'on doit connaître les conditions de propagation sur des distances supérieures à celle de l'horizon, cette propagation s'effectuant par réflexion et réfraction dans la troposphère sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres ou plus. Ces problèmes ont été étudiés sur une base internationale et les résultats obtenus ont permis au CCIR de tracer des courbes statistiques normalisées donnant l'intensité de champ probable pour diverses valeurs de la distance au-delà de l'horizon, vue depuis l'antenne de la station d'émission. Ces courbes *(voir figure 5 dans la partie anglaise, p. 79e)* couvrent la bande de fréquences de 40 à 600 MHz et servent de base aux projets de plan, tant nationaux qu'internationaux, pour les services de télévision et de radiodiffusion sonore utilisant les ondes métriques et les longueurs d'onde encore plus petites.

Diffusion des ondes dans l'ionosphère

Au voisinage des maxima de l'activité solaire, l'ionisation des régions réfléchissantes de l'ionosphère devient tellement intense que les ondes radioélectriques de fréquence égale à 50 ou 60 MHz sont renvoyées vers la terre sur des distances de plusieurs milliers de kilomètres, par une série de bonds entre la terre et l'ionosphère. Toutefois, comme ces effets se produisent uniquement pendant de courtes périodes favorables qui se répètent tous les dix ou onze ans, ils ne sont ni nuisibles comme source de brouillages ni utiles comme moyen de communication sûr à long terme. En revanche, de nombreuses études ont été consacrées pendant les dix dernières années à l'utilisation possible du phénomène de la diffusion des ondes radioélectriques dans les régions inférieures de l'ionosphère.

Le phénomène de la diffusion des ondes électromagnétiques n'est pas nouveau pour le physicien. Lorsque les ondes lumineuses se propagent dans l'air ou dans un vide contenant de petites particules — des gouttes d'eau ou d'autres facteurs d'hétérogénéité —, la lumière se trouve diffusée dans plusieurs directions selon des lois qui sont généralement bien connues. La couleur bleue du ciel est due à un phénomène de diffusion sélective faisant intervenir de petites particules ou molécules contenues dans l'air ; ces particules ont des dimensions du même ordre de grandeur que la longueur d'onde de la lumière bleue, c'est-à-dire plus petites que la longueur d'onde de la lumière rouge. Si les dimensions des particules sont très supérieures à la longueur d'onde, la diffusion devient sensiblement indépendante de cette longueur d'onde ; ainsi, dans le cas d'un nuage composé de gouttelettes d'eau dans le ciel, la lumière diffusée est blanche, car toutes les longueurs d'onde du spectre visible sont diffusées dans la même proportion.

On sait depuis de nombreuses années que les ondes radioélectriques sont diffusées par des nuages de l'ionosphère dans lesquels la densité d'ionisation est plus ou moins grande ; toutefois, comme les signaux ainsi diffusés étaient extrêmement faibles par rapport à ceux qui étaient transmis par réflexion normale sur l'ionosphère, on ne s'y intéressait guère, et il y a moins de dix ans que l'attention se porte sur ce phénomène. Les effets de cette réflexion sont toutefois limités par le fait que, pour une valeur donnée de la fréquence des ondes, il existe une distance minimum — appelée « distance de saut » — pour laquelle les ondes sont renvoyées vers la surface terrestre par réflexion. Cette distance augmente en même temps que la fréquence jusqu'à ce que, pour une certaine valeur, les ondes traversent l'ionosphère et ne sont plus réfléchies selon les lois classiques. Cependant, à l'intérieur de la distance de saut, une partie de l'énergie de l'onde est diffusée dans plusieurs directions. Si la puissance de la station d'émission est

suffisamment grande et si, grâce à un système d'antenne approprié, le rayonnement est très concentré sur la partie convenable de l'ionosphère, le pourcentage d'énergie diffusée est assez grand pour permettre la capture des signaux par une station de réception au sol située à une distance de l'ordre de 1000 à 2000 km. Il y a moins de dix ans que l'on a pu vérifier expérimentalement que ce phénomène est utilisable pour réaliser des radiocommunications ; depuis, le procédé a été mis en œuvre dans certains systèmes de communication. Les signaux reçus subissent des variations aléatoires et parfois extrêmement importantes et, comme le phénomène de la diffusion est insuffisant en lui-même, il faut utiliser à la réception comme à l'émission des antennes très directives si l'on désire communiquer utilement. Par ailleurs, de par sa nature même, la diffusion impose des limitations sévères en ce qui concerne les largeurs de bande ; or, il faudrait des antennes de dimensions prohibitives pour transmettre des largeurs de bande supérieures à quelques kHz. On voit donc que la propagation par diffusion ionosphérique ne convient que pour les communications entre deux points, pour la télégraphie et pour la téléphonie à qualité de transmission peu élevée ; ce mode de propagation est à proscrire pour la transmission téléphonique de haute qualité et *a fortiori* pour la télévision, eu égard aux bandes de fréquences beaucoup plus grandes qui sont exigées pour ces services. Les communications utilisant la diffusion ionosphérique offrent l'avantage d'être très peu affectées par les orages ionosphériques ; elles peuvent, d'autre part, être réalisées d'une manière satisfaisante dans les zones où les aurores sont susceptibles de perturber les communications classiques par ondes décamétriques utilisant la réflexion ionosphérique. En revanche, la puissance des ondes diffusées par l'ionosphère décroît rapidement lorsque la fréquence augmente, et le rendement global est faible. Néanmoins, ce mode de communication s'est révélé utile dans les cas où les considérations de prix de revient importent moins que la sûreté d'exploitation et l'insensibilité des transmissions aux perturbations ionosphériques et atmosphériques.

Diffusion des ondes dans la troposphère

En radiodiffusion, les ondes de fréquence supérieure à 100 ou 200 MHz ne peuvent être utilisées que pour des trajets de transmission de longueur au plus égale à la distance de l'horizon. Dans les cas où la surface terrestre peut être assimilée à un plan lisse, l'intensité de champ de ces ondes diminue en fonction inverse du carré de la distance. A mesure que croît la distance de l'émetteur, il est bien évident que l'on doit tenir compte finalement de la courbure de la surface terrestre ; dans la plupart des cas, il suffit pour cela d'appliquer les lois de l'optique géométrique jusqu'à proximité immédiate de l'horizon. Bien entendu, dans les conditions de la pratique il faut tenir compte également de l'influence des obstacles et des accidents de la surface terrestre ; en règle générale, plus la fréquence est élevée, plus ces obstacles ont tendance à diminuer l'intensité de champ par rapport à sa valeur au-dessus d'une surface terrestre considérée comme lisse.

Les propriétés de réfraction de la troposphère dépendent des conditions météorologiques ; les variations de ces conditions entraînent des variations notables des caractéristiques de la propagation des ondes métriques et des ondes plus courtes. Ces variations influent, dans une certaine mesure, sur les communications à des distances inférieures à la distance de l'horizon, mais elles influent surtout sur les communications au-delà de l'horizon. Les variations de l'indice de réfraction qui accompagnent certains types de temps ont comme corollaire des valeurs relativement élevées du champ à grande distance ; ce sont ces signaux intenses qui affectent le problème du partage des voies radioélectriques, auquel il a été fait allusion précédemment. De plus, on a établi que même en l'absence de ces conditions de propagation anormales, l'indice de réfraction subit des variations permanentes dans la basse atmosphère ; cela donne, au-delà de l'horizon, des signaux beaucoup plus forts que ceux qui résulteraient de la diffraction autour de la surface courbe de la terre, même si l'on tient compte de ce qu'on appelle la réfraction normale. Ces signaux subissent des évanouissements rapides (gammes d'évanouissement de l'ordre de 15 db), mais leurs niveaux moyens ne varient que lentement et dans une gamme restreinte au cours d'une année. Ces signaux sont transmis par un mode de propagation appelé diffusion troposphérique, qui joue un rôle important pour les fréquences comprises entre quelques centaines et quelques milliers de MHz.

Comme c'était le cas pour la diffusion ionosphérique des fréquences plus basses, il faut utiliser des antennes très directives à l'émission et à la réception si l'on veut mettre à profit la diffusion dans la troposphère. Il semble que la propagation par diffusion troposphérique convienne beaucoup mieux que la diffusion ionosphérique pour les communications entre deux points éloignés de plusieurs centaines de kilomètres ; en effet, les restrictions relatives aux largeurs de bande sont bien moins rigoureuses dans le cas de la diffusion troposphérique.

Bien que des recherches intensives aient été consacrées — et sont encore consacrées — à la propagation par diffusion troposphérique, on ne connaît pas encore dans tous leurs détails les phénomènes physiques qui interviennent dans ce mode de propagation. Cela n'a pas empêché son utilisation dans un grand nombre d'applications ; on a ainsi réalisé de nombreuses liaisons au-delà de l'horizon, avec transmission, par exemple, d'un très grand nombre de voies téléphoniques. On a également essayé d'utiliser, avec un certain succès, la propagation par diffusion dans la troposphère pour la transmission de télévision. Dans une installation typique pour communications entre deux îles distantes de quelque 300 km, il faut rayonner une puissance équivalente de plusieurs mégawatts, soit probablement mille fois plus que la puissance qui aurait été nécessaire pour des communications sur la distance de visibilité directe.

IV. Utilisation de la diffusion vers l'arrière dans les prévisions de la propagation ionosphérique

Nous avons examiné précédemment le phénomène de la diffusion des ondes radioélectriques et on a vu que l'énergie diffusée vers l'avant est utilisée pour réaliser des radiocommunications d'un genre nouveau. Toutefois, cette diffusion se produit dans toutes les directions et une partie de l'énergie est renvoyée vers l'arrière, dans la direction de l'émetteur ; cette énergie peut être reçue au voisinage de la station d'émission, voire sur l'antenne d'émission elle-même. De plus, on sait depuis des années que la diffusion peut avoir lieu non seulement dans l'ionosphère, mais aussi au sol.

La figure 6 *(voir dans la partie anglaise, p. 81*e*)*. explique les principales caractéristiques du phénomène de la diffusion; on y a figuré les trois types de diffusion qui influent sur la propagation des ondes décamétriques. Ces trois types sont *(a)* la diffusion à courte distance due aux nuages de la région E irradiés par le rayonnement ascendant en provenance de l'émetteur ; *(b)* la diffusion dans la région F lorsque celle-ci est le siège d'une turbulence, comme au cours d'un orage ionosphérique ; *(c)* la diffusion à grande distance sur le sol ou sur des nuages de la région E irradiés par les rayonnements descendants en provenance de la région F. Dans chaque cas, comme le montre la figure, une partie de l'énergie ainsi diffusée est renvoyée en arrière le long du trajet de transmission, et elle peut être captée par un récepteur placé au voisinage de l'émetteur ou à l'intérieur de la zone de saut.

S'il s'agit d'une émission de signaux modulés par impulsions, et si les signaux d'écho reçus sont reproduits sur un tube à rayons cathodiques à base de temps linéaire, on obtient une image telle que celle représentée par la figure 7 *(voir dans la partie anglaise, p. 81*e*)*. Le nombre des échos obtenus sur l'écran du tube varie suivant que la fréquence critique est supérieure ou inférieure à la fréquence critique des régions ionosphériques. Si la fréquence choisie est suffisamment élevée, les échos restants sont dus à une diffusion sur un nuage éloigné situé dans la région E ou sur le sol à une distance un peu plus grande, la propagation dans les deux sens ayant eu lieu selon le processus normal de réflexion sur la couche F2, située à une hauteur plus grande. Des recherches approfondies ont montré que, dans les conditions normales, il y a prédominance des échos dus à la diffusion au sol ; ainsi, en mesurant la durée de propagation des échos le long du trajet de propagation vers l'émetteur et depuis l'émetteur, on peut en déduire la distance de transmission par la couche F. Il arrive parfois que la région E soit le siège d'une ionisation sporadique suffisamment intense, auquel cas les échos obtenus sont dus à des réflexions se produisant dans cette région, située plus bas ; il en résulte alors une diminution du temps de transmission aller et retour vers le point de diffusion au sol et depuis ce point.

On a fait des observations sur plusieurs fréquences de la gamme 10 à 27 MHz, avec un émetteur d'impulsions ayant une puissance de crête d'environ 150 kW et équipé d'un système d'antennes directionnelles. Dans ces conditions, on a pu recevoir sur des distances atteignant 3000 km des échos dus à une réflexion unique, et sur des distances atteignant 11 000 km — soit plus du quart de la circonférence terrestre — des échos dus à des réflexions multiples. Cette méthode fournit donc le moyen d'étudier les propriétés de réflexion de l'ionosphère à des distances considérables de la station d'émission, ce qui permet de compléter nos connaisances sur la propagation au-dessus des grands océans, des zones désertiques ou montagneuses où il est malaisé d'installer des observatoires de surface.

On peut étendre considérablement le domaine d'application de cette méthode en utilisant un système d'antennes directives animé d'un mouvement de rotation, et en visualisant les échos sur un système panoramique du type de ceux qui sont couramment employés dans la technique du radar et dans les systèmes de navigation. La figure 8 *(voir dans la partie anglaise, p. 82*e*)* montre dans quelles conditions ces deux éléments sont employés conjointement ; on verra comment le processus de la diffusion vers l'arrière peut être mis à profit aussi bien par le savant dans ses sondages ionosphériques, que par l'ingénieur radioélectricien qui doit choisir les fréquences les mieux appropriées pour l'exploitation d'un circuit de radiocommunications. Il est vraisemblable qu'à l'avenir cette technique sera très utile pour compléter à court terme les prévisions de fréquences à long terme dont dépend le fonctionnement de la plupart ces circuits radioélectriques à grande distance dans le monde entier.

R. L. Smith-Rose

Délais de transmission des télégrammes internationaux

(Traduction)

Les relevés établis en octobre 1959 ont été dressés pour la première fois conformément à l'Avis F90 du CCITT (version revisée de l'ancien Avis F1 du CCIT utilisé jusqu'ici) élaboré par l'Assemblée spéciale du CCITT qui s'est tenue à Genève en 1958.

Les deux changements importants qu'il convient de noter sont les suivants :

les tableaux donnant des chiffres séparés pour chaque pays d'origine ne sont plus publiés ;

dans le relevé A, il a été tenu compte uniquement des télégrammes ordinaires déposés *au bureau transmetteur* et non, comme précédemment, de ceux qui ont leur origine *dans la localité* de ce bureau.

Le deuxième point permet d'expliquer, en ce qui concerne le relevé A, la forte diminution du nombre des télégrammes examinés qui tombe de 99 588 en 1958 à 77 466 en 1959, soit une baisse de plus de 22 000. Dans le relevé B, le nombre des télégrammes n'a pas été affecté par le nouvel Avis F90 ; en effet, il n'a augmenté que de 27, c'est-à-dire qu'il est resté pratiquement le même.

Comme c'est l'usage, les données fournies par les bureaux récepteurs ont été communiquées aux bureaux transmetteurs intéressés.

Il convient de noter, dans le relevé A, une amélioration de 2,3% dans la vitesse de transmission des télégrammes écoulés en moins de 30 minutes ; par contre, dans le relevé B, on constate un recul de 2,1% dans la catégorie de moins de 45 minutes.

Le nombre des administrations qui ont fourni des relevés, à savoir 51, est resté stationnaire tandis que le nombre des exploitations privées reconnues est passé de 7 à 8. Le nombre total des télégrammes examinés a diminué, passant de 180 504 à 158 409.

Les relevés fournis par la plupart des administrations ont été présentés de telle sorte qu'il n'en est résulté aucune difficulté pour le Secrétariat général. Pourtant, afin d'accélérer le travail de rassemblement des statistiques, il convient peut-être de prier les quelques administrations qui utilisent encore les anciennes méthodes de présentation de bien vouloir, à l'avenir, employer le formulaire prescrit dans l'Avis F90.

Le tableau ci-après indique les résultats des relevés depuis 1948 :

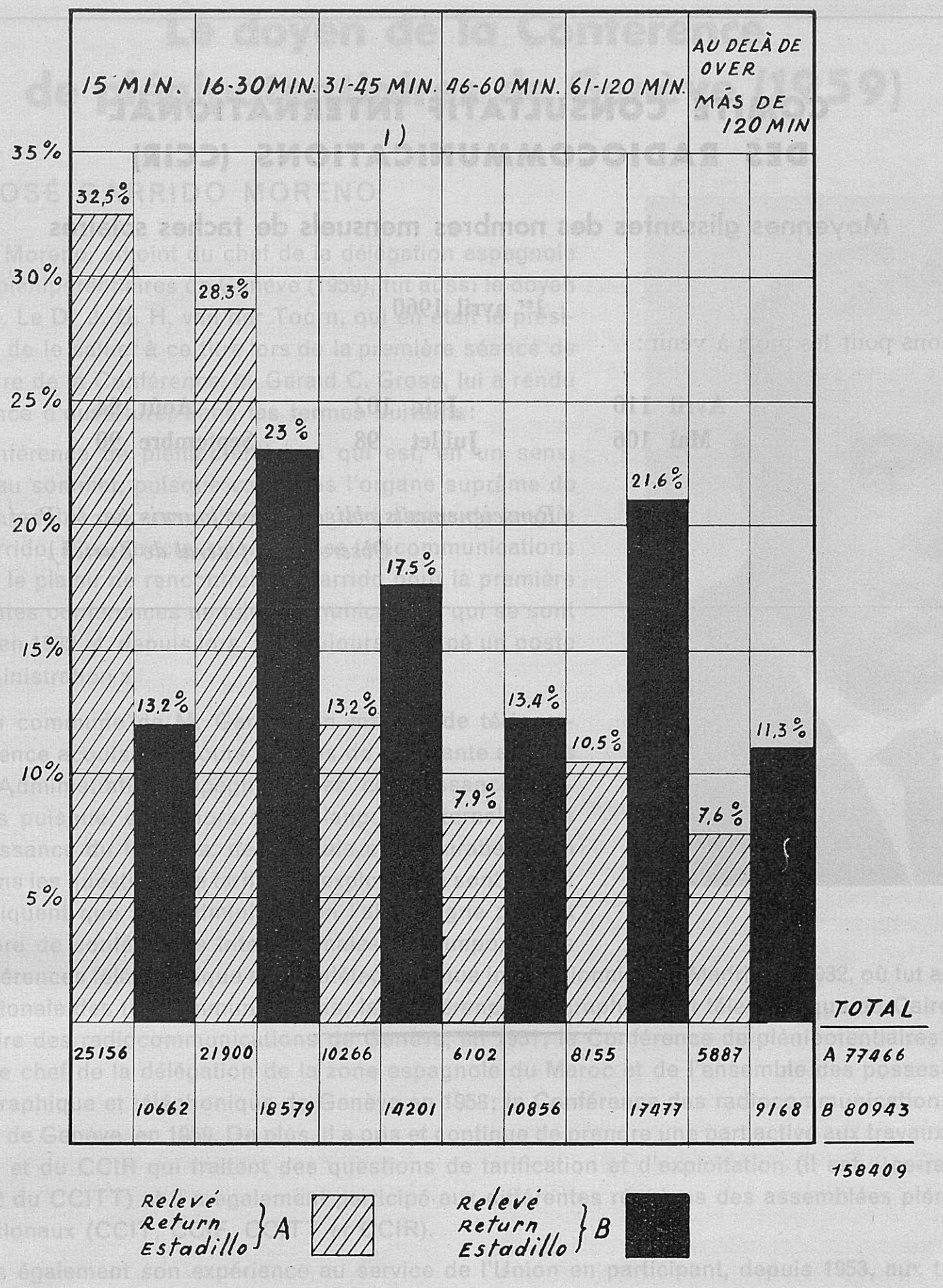
	Relevé A		Relevé B	
Année	Télégrammes	Pourcentage des télégrammes écoulés dans un délai de 30 minutes	Télégrammes	Pourcentage des télégrammes écoulés dans un délai de 45 minutes
1948	36 707	36,6 %	29 914	40,6 %
1949	54 411	39,5 %	45 264	42,8 %
1950	68 286	42,4 %	57 777	47,1 %
1951	74 230	41,8 %	62 201	42,3 %
1952	73 778	45,2 %	65 196	47,5 %
1953	90 040	54,1 %	73 642	54,4 %
1954	92 013	57,0 %	77 590	60,0 %
1955	101 922	52,4 %	85 653	56,0 %
1956	99 963	53,2 %	84 111	51,9 %
1957	97 535	54,8 %	80 720	53,4 %
1958	99 588	58,5 %	80 916	55,8 %
1959	77 466	60,8 %	80 943	53,7 %

A l'intention de ceux de nos lecteurs qui ne connaîtraient pas très bien la méthode selon laquelle sont établis ces relevés, il convient d'expliquer que les télégrammes « A » sont ceux qui ont pour origine le bureau transmetteur, tandis que les télégrammes « B » sont originaires de bureaux autres que le bureau transmetteur mais situés dans le même pays que ce dernier.

L'Avis F90 reprend le vœu exprimé dans l'Avis F1, à savoir que 75% des télégrammes « A » soient écoulés dans un délai de 30 minutes et 75% des télégrammes « B » dans un délai de 45 minutes.

Cet objectif n'est pas encore atteint mais, dans les deux catégories de télégrammes, la tendance générale à l'amélioration semble persister en dépit du léger recul enregistré dans les plus récents relevés concernant les télégrammes « B ».

On trouvera, ci-après, le diagramme prescrit par l'Avis F90.



1) En établissant leur relevé A, quelques bureaux récepteurs ont réuni dans une même colonne les totaux des télégrammes reçus durant les périodes de 31 à 45 minutes et de 46 à 60 minutes. Pour élaborer le diagramme ci-dessus et les tableaux suivants, on a considéré tous ces télégrammes comme appartenant à la colonne de 46 à 60 minutes. Comme il ne s'agissait que d'un faible nombre de télégrammes, le fait d'en inclure une partie dans la colonne de 31 à 45 minutes n'aurait pas eu d'effet sensible sur les pourcentages globaux.

1) *In Return A, a few receiving offices combined in a single column totals of telegrams received within the periods of 31 to 45 minutes and 46 to 60 minutes. For the purpose of this diagram and the following tables, all these telegrams have been treated as appropriate to the column 46 to 60 minutes. The number of such telegrams was small and the inclusion of a proportion of them in the column 31 to 45 minutes would not have had any significant effect on the overall percentages.*

1) Algunas oficinas receptoras incluyeron en una sola columna del estadillo A el número de telegramas recibidos en un plazo de 31 à 45 minutos y el de los recibidos en un plazo de 46 a 60 minutos. A los efectos de este diagrama y de los cuadros que le siguen, todos estos telegramas se han consignado en la columna 46 a 60 minutos. Dado su reducido número, la inclusión de una parte de ellos en la columna 31 a 45 minutos no habría tenido ninguna repercusión importante en los porcentajes globales.

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS (CCIR)

Moyennes glissantes des nombres mensuels de taches solaires

1er avril 1960

Prévisions pour les mois à venir :

Avril 110	**Juin 102**	**Août 94**
Mai 106	**Juillet 98**	**Septembre 90**

(Renseignements obligeamment fournis par le Prof. Waldmeier, Observatoire fédéral de Zurich)

Le doyen de la Conférence de plénipotentiaires de Genève (1959)

JOSÉ GARRIDO MORENO

M. José Garrido Moreno, adjoint du chef de la délégation espagnole à la Conférence de plénipotentiaires de Genève (1959), fut aussi le doyen de cette conférence. Le Dr J. D. H. van der Toorn, qui en était le président, a eu le plaisir de le saluer à ce titre lors de la première séance de travail et le Secrétaire de la Conférence, M. Gerald C. Gross, lui a rendu hommage à la séance d'ouverture, dans les termes suivants:

« A cette Conférence de plénipotentiaires qui est, en un sens, une conférence au sommet, puisque vous êtes l'organe suprême de l'Union, il m'est agréable de reconnaître, parmi tant d'amis de longue date, M. José Garrido, Vice-directeur général des télécommunications à Madrid. J'ai eu le plaisir de rencontrer M. Garrido pour la première fois aux importantes conférences de télécommunications qui se sont tenues à Madrid en 1932 et, depuis lors, il a toujours occupé un poste élevé dans l'administration ».

L'expérience peu commune de M. Garrido en matière de télécommunications, expérience acquise au cours de plus de cinquante années de service dans l'Administration espagnole, ses connaissances linguistiques étendues puisque, en dehors de sa langue maternelle, il a une parfaite connaissance du français, de l'anglais et de l'arabe, enfin sa spécialisation dans les questions de tarifs et d'exploitation sont autant de raisons qui expliquent que son administration l'ait désigné pour la représenter à nombre de conférences internationales très importantes de l'Union: les Conférences télégraphique et radiotélégraphique internationales de Madrid en 1932, où fut adoptée la première Convention internationale des télécommunications; la Conférence télégraphique et téléphonique du Caire, en 1938; la Conférence extraordinaire des radiocommunications de Genève, en 1951; la Conférence de plénipotentiaires de Buenos Aires, en 1952, où il était le chef de la délégation de la zone espagnole du Maroc et de l'ensemble des possessions espagnoles; la Conférence télégraphique et téléphonique de Genève en 1958; la Conférence des radiocommunications et la Conférence de plénipotentiaires de Genève, en 1959. De plus, il a pris et continue de prendre une part active aux travaux des commissions d'études du CCITT et du CCIR qui traitent des questions de tarification et d'exploitation (il est vice-rapporteur principal de la Commission 2 du CCITT) et il a également participé aux différentes réunions des assemblées plénières des comités consultatifs internationaux (CCIT, CCIF, CCITT et CCIR).

M. Garrido a mis également son expérience au service de l'Union en participant, depuis 1953, aux travaux du Conseil d'administration en qualité d'adjoint du représentant de l'Espagne. Il participera, en tant que représentant officiel de l'Espagne, aux travaux du nouveau Conseil élu par la Conférence de plénipotentiaires de Genève, dès sa session de 1960.

La dernière Conférence de plénipotentiaires, à laquelle, ainsi que nous l'avons dit précédemment, M. Garrido était l'adjoint du chef de la délégation de l'Espagne, a rendu hommage à sa valeur et à son autorité en lui confiant la présidence d'une commission aussi importante que celle des finances de l'UIT. Il y a prouvé ses dons d'organisateur et confirmé que la Conférence avait été bien avisée en le désignant.

En dehors des hautes charges administratives qu'il assume dans son pays, M. Garrido Moreno est membre du Conseil national des télécommunications, du Conseil de direction des télécommunications et du Conseil technique de l'Espagne; il a publié divers recueils de la législation espagnole en matière de télégraphie, accompagnés de commentaires.

NÉCROLOGIE

Dr Oliver E. Buckley

Le Dr Oliver E. Buckley est décédé le 14 décembre 1959. Son nom restera attaché à de nombreuses réalisations d'ordre scientifique et technique en électricité. Il s'est tout d'abord consacré à des recherches sur des sujets aussi divers que l'effet de Hall, les manomètres à ionisation, les matériaux magnétiques et les câbles sous-marins. Ses dernières années sont liées aux travaux de commissions et de Comités consultatifs gouvernementaux importants. Les remarquables réalisations auxquelles il parvint entre-temps, dans le silence, prendront de plus en plus d'importance avec les années.

Né à Sloan (Iowa) en 1887, il entra en qualité de physicien de recherches à la *Western Electric Company* et mit rapidement au point un manomètre à ionisation qui fut un important instrument de travail lors des premières recherches sur les tubes à vide. S'intéressant aux matériaux magnétiques nouveaux, il prit rapidement conscience des possibilités du permalloy en vue d'augmenter la vitesse de la transmission télégraphique par les câbles sous-marins. Après la mise au point du perminvar, il envisagea la réalisation de câbles sous-marins pouvant assurer la transmission de la parole. Ce projet fut mené assez avant pour montrer qu'il était parfaitement réalisable d'un point de vue technique. En 1932, il constitua une équipe pour l'étude d'un système multivoie à répéteurs fonctionnant sous tension relativement faible, le courant d'alimentation étant transmis par le câble lui-même. Bien que ce projet n'ait jamais vu le jour sous sa forme originale, les travaux auxquels il a donné lieu ont eu une importance fondamentale pour la création des câbles actuellement en service et qui peuvent écouler simultanément de nombreuses conversations au-delà de l'Atlantique jusqu'en Alaska, à Hawaï et qui assureront, prochainement, les communications entre les rivages opposés de l'Océan Pacifique.

En 1925, lorsque le département d'études techniques de la *Western Electric Company* devint les *Bell Telephone Laboratories*, il fut nommé directeur adjoint aux recherches. En 1933, il prit le poste de directeur aux recherches et, en 1936, il fut nommé vice-président exécutif. De 1940 à 1951, il occupa le poste de président, puis celui de président du conseil d'administration jusqu'à sa retraite, en 1952. De nombreux progrès techniques furent réalisés pendant cette période, notamment en ce qui concerne les guides d'ondes, le transistron, la théorie de l'information et des applications comme les gaines en plastique pour câbles, la comptabilité automatique des messages, l'appel automatique par cadran sur le plan national et les réseaux par relais sur hyperfréquences.

Au long de sa carrière, le Dr Buckley fut honoré de distinctions nombreuses et participa activement à un grand nombre de commissions importantes.

ÉCHOS ET NOUVELLES

Convention internationale des télécommunications de Buenos Aires (1952). — Le Secrétariat général de l'Union a reçu, par la voie diplomatique et par l'intermédiaire du Gouvernement suisse, une demande d'admission en qualité de Membre de l'Union internationale des télécommunications de la part du Gouvernement du *Cameroun*.

La consultation des Membres de l'UIT, prévue par la Convention, a été ouverte immédiatement. Les réponses doivent être transmises dans le délai prescrit de quatre mois, c'est-à-dire avant le 2 juillet 1960.

(Source : *Communication officielle*)

★ ★ ★

Réorganisation administrative dans l'Union de Birmanie. — Le département des postes et le département des télécommunications du Gouvernement de l'Union de Birmanie, qui fonctionnaient jusqu'à présent indépendamment l'un de l'autre, chacun ayant à sa tête un directeur responsable de l'administration, viennent d'être fusionnés en un département unique, le département des postes et télécommunications, avec un directeur général à sa tête.

(Source : *Communication officielle*)

★ ★ ★

Contrôle international des émissions. — Le Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB) a récemment invité, par lettre-circulaire, les administrations à participer à un programme de contrôle des émissions ayant pour objet de recueillir des renseignements sur les émissions faites dans le monde entier dans les bandes de fréquences 4440-4540 kHz et 4850-4950 kHz, pendant les périodes du 15 au 30 avril 1960 et du 1er au 15 mai 1960, respectivement. Le Comité a besoin de ces renseignements pour les études préliminaires relatives aux travaux préparatoires à la réunion du Groupe d'experts prévue dans la Résolution nº 3 de la Conférence administrative des radiocommunications de Genève (1959).

(Source : *Communication officielle*)

★ ★ ★

Réseau de voies de télécommunication. — Une liaison *radiotélégraphique* entre l'Inde (Madras) et le Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande du Nord (Londres) a été ouverte le 5 mars 1960. L'horaire est fixé chaque jour de 0830 à 1830 TMG, à l'exception du dimanche.

— La *Mackay Radio and Telegraph Company, Inc.* a ouvert, le 7 mars 1960, une liaison *radiotélégraphique* directe (accessible également au service télex) entre son terminal à New-York et le terminal de Radio-Suisse à Berne.

— La liaison *radiotélégraphique* Damas-Beyrouth (République Arabe Unie, région syrienne), exploitée par la Société Radio-Orient, a été définitivement suspendue le 31 mars 1960 à 2200 heures TMG. Les télégrammes à destination de la région syrienne sont acceptés par les autres voies radioélectriques internationales en service.

— Le terminal en Inde de la liaison *radiotéléphonique* Inde-Malaya a été transféré de Bombay à Madras, depuis le 7 mars 1960.

(Source : *Communications officielles*)

* * *

Conférence sur les étalons et les mesures électroniques. — La deuxième Conférence nationale sur les étalons et les mesures électroniques, organisée en commun par le *National Bureau of Standards*, par les « groupes professionnels » de l'*Institute of Radio Engineers* chargés de l'étude des problèmes d'appareils de mesure et d'hyperfréquences (théorie et pratique) et par l'*American Institute of Electrical Engineers*, se tiendra du 22 au 24 juin 1960 dans les *National Bureau of Standards Laboratories*, à Boulder (Colorado).

La Conférence de 1960 procédera à un large tour d'horizon des progrès les plus récents. Il est prévu six séances au cours desquelles les sujets suivants seront examinés :

Problèmes actuels et futurs des étalons électroniques : utilisation des étalons nationaux dans les mesures ; besoins prévisibles ; cas des appareils fonctionnant dans un milieu défavorable ;

Etalons et mesures en continu et à basse fréquence : courant, tension, puissance, résistance, impédance et affaiblissement ;

Méthodes de mesure applicables aux matériaux : constante diélectrique et perméabilité complexes, perméabilité et conductivité tensorielles ;

Etalons de fréquence et de temps : étalons moléculaires, atomiques et à quartz ; mesure et utilisation ;

Etalons et mesures en hyperfréquences : haute et basse puissance, déphasage, impédance, affaiblissement et bruit ;

Etalons de référence et étalonnages en haute fréquence ; tension, courant, puissance, impédance, affaiblissement, déphasage et intensité du champ.

Le président de la conférence pour 1960 est M. Ivan G. Eaton, de la *General Radio Company*, de West Concord (Massassuchets).

(Source : *The General Radio Experimenter*)

* * *

VII^e Salon international de l'électronique, de l'énergie nucléaire et de la cinématographie. — Le VII^e Salon international de l'électronique, de l'énergie nucléaire et de la cinématographie se tiendra à Rome, au Palais des Congrès de l'EUR, du 15 au 29 juin 1960.

A cette occasion, une exposition technologique du matériel électronique, nucléaire et cinématographique est organisée, de même que toute une série de congrès auxquels prendront part des savants du monde entier. Les mémoires que les hommes de science présenteront à ces réunions scientifiques, ainsi que les conférences qu'ils prononceront devant leurs délégués, auront pour but d'illustrer les progrès effectués au cours de l'année écoulée dans les domaines de l'électronique, de l'énergie nucléaire et de la cinématographie.

Parmi les thèmes qui feront l'objet de réunions scientifiques, citons : l'énergie nucléaire ; les radiocommunications spatiales ; les problèmes relatifs à la radiodiffusion dans les bandes IV et V ; l'étude des amplificateurs modernes, paramétriques et moléculaires ; un tour d'horizon des progrès en électronique, etc.

(Source : *Communiqué*)

* * *

Les émissions de télévision en Arabie Séoudite. — Le réseau de télévision de l'Arabie Séoudite, l'un des premiers du Moyen-Orient, appartient à l'*Aramco*, société pétrolière américaine. Primitivement destiné à son personnel, estimé à 17 000 personnes, dont 1600 américains, il est devenu très populaire dans le pays, à l'intérieur de la région (60 kilomètres) où il s'étend. La compagnie s'est imposé à elle-même une censure sévère, afin de ne pas heurter les traditions locales. Elle élimine des films les scènes où l'on sert de l'alcool, où l'on joue, où l'on danse. Les premiers programmes, en 1957, duraient deux heures par jour ; ils totalisent maintenant de 15 à 23 heures par semaine. Toutes les productions sont parlées arabe, avec traduction anglaise. Environ 40 % des programmes sont éducatifs.

(Source : *Revue de l'UER*)

* * *

Adoption du système automatique « crossbar » en Australie. — Le *Post Office Department* de l'Australie a décidé d'adopter le système de commutation automatique *crossbar* sur l'ensemble du réseau qu'il exploite. Il a choisi le modèle construit par la société LM Ericsson, de Stockholm qui fut l'une des premières à étudier et à mettre en pratique le principe *crossbar*. Cette société construit une gamme étendue d'équipements adaptés aussi bien aux besoins du moindre central rural qu'à ceux des plus grands centraux urbains ; elle construit également des équipements terminaux pour systèmes interurbains et des équipements de commutation de transit qui mettent en œuvre les mêmes techniques *crossbar*, ainsi que des systèmes de signalisation multifréquences à grande vitesse pour la transmission rapide, d'un central à un autre, des renseignements contenus dans les enregistreurs. Outre le mécanisme principal de commutation, les systèmes construits actuellement comportent des dispositifs modernes de détection et d'enregistrement d'erreurs ainsi que des appareils de trafic fictif, qui tous apportent une aide considérable pour le maintien en bon ordre de marche de l'équipement de commutation.

Le *Post Office Department* a pris les dispositions nécessaires pour que deux sociétés australiennes, ayant leur siège à Sydney, obtiennent les licences qui leur permettront de construire en Australie des systèmes automatiques *crossbar* LM Ericsson.

Un plan détaillé est en cours d'élaboration pour assurer la conversion progressive de ces usines australiennes à la construction du nouveau matériel. Il est prévu que l'on passera progressivement, au cours des deux ou trois prochaines années, de l'équipement de commutation à deux mouvements à l'équipement automatique *crossbar*.

(Source : *Telecommunication Journal of Australia*)

* * *

Stations radio télécommandées. — *France.* — Une nouvelle station radio permettant l'échange, par ondes métriques et dans les deux sens, de communications

téléphoniques avec les navires en mer a été mise en service à Dieppe le 1er janvier 1960. Après celles de Boulogne-sur-Mer, de Cherbourg et de Marseille, c'est la quatrième du genre installée sur le littoral français. Tous les abonnés au téléphone, où qu'ils soient, peuvent bénéficier des services de cette station, ainsi que les navires et cargos de la ligne Dieppe-Newhaven. La taxe des communications, à laquelle peut s'ajouter, dans certains cas, une taxe de bord, varie de 2,94 NF les trois minutes pour les abonnés de la circonscription téléphonique de Dieppe, à 3,18 NF pour les autres abonnés du département de Seine-Maritime et à 4,86 NF pour les abonnés des autres réseaux du pays.

Du point de vue technique, la station comporte trois équipements pour la réception (dont un de secours) et quatre équipements pour l'émission (dont deux de secours), situés 400 mètres plus loin, à proximité du bord de la mer. Ces équipements sont télécommandés depuis le central téléphonique de Dieppe, chargé de l'établissement des communications, et n'exigent la présence d'aucun personnel.

(Source : *Bulletin d'information des postes et télécommunications*)

* * *

Collaboration pour la construction d'équipement radioélectrique. — Le Gouvernement de l'Inde et la société *Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.* viennent de signer, à New Delhi, un accord aux termes duquel ils collaboreront à la construction sous licence en Inde de matériels Marconi.

Cet accord, qui prévoit également une assistance technique et la fourniture de matériaux et de pièces, permettra de jeter les bases de la construction en Inde d'équipements radioélectriques destinés à l'aéronautique, à la radiodiffusion sonore et à la télévision, ainsi qu'à la radiotéléphonie et à la détection électro-magnétique.

(Source : *Communiqué de presse*)

* * *

Réseau de télécommunication des îles de la Vierge. — Après avoir racheté le réseau téléphonique, jusque-là propriété du Gouvernement, l'*International Telephone and Telegraph Company* a annoncé une amélioration et un développement des services de communication entre les îles de la Vierge et le reste du monde.

Une nouvelle société, qui portera vraisemblablement le nom de *Virgin Islands Telephone Corporation*, sera créée pour exploiter le réseau.

L'ITT procédera à l'amélioration du réseau de 200 lignes qui dessert actuellement quelque 3000 postes à exploitation manuelle, répartis sur les îles Ste-Croix, St-Thomas et St-John. L'étude technique en vue de l'installation de l'automatique commencera aussitôt.

Grâce au nouveau câble sous-marin qui est en cours d'installation entre Porto-Rico et les Etats-Unis d'Amérique, par les soins de la *Radio Corporation of Puerto Rico*, et aux faisceaux hertziens supplémentaires que l'*All America Cables and Radio Inc.* aménage actuellement entre les îles de la Vierge et San-Juan de Porto Rico, ces îles disposeront d'un service de communication intérieur et extérieur moderne.

C'est en 1906, alors que ces îles dépendaient encore du Danemark, que furent aménagées les premières installations téléphoniques. Ce réseau a été exploité par le gouvernement pendant 42 années. L'ITT projette tout d'abord de construire un bâtiment à Charlotte-Amalie et d'y centraliser les services administratifs et commerciaux ainsi que les futures installations de commutation. D'autres bâtiments d'exploitation seront construits à Christiansted et à Frederiksted dans l'île de Ste-Croix.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

* * *

Radiotéléphonie et télévision sur le nouveau paquebot « Canberra ». — Le nouveau paquebot *Canberra*, de 45 000 tonnes, sera doté d'une gamme très complète d'équipements de télécommunication, dont une installation de radiotéléphonie à grande distance sur ondes décamétriques à bande latérale unique.

Ce paquebot comprend également une installation de télévision parfaitement coordonnée, fonctionnant en circuit fermé et capable aussi de capter sur des récepteurs normaux les programmes de télévision locaux émis dans tous les ports qui jalonnent l'itinéraire du navire.

L'utilisation croissante de la radiotéléphonie par le service maritime, dans les bandes hectométriques et décamétriques, a eu pour conséquence la réalisation d'équipements, à bande latérale unique conçus spécialement pour ce service. Ces équipements présentent de nombreux avantages par rapport à l'équipement classique à double bande latérale, le plus important étant la diminution de la puissance d'émission nécessaire et l'amélioration de l'intelligibilité et de la qualité de la parole grâce à la réduction des perturbations dues aux évanouissements sélectifs.

Le *Canberra* sera équipé d'un émetteur à bande latérale unique avec deux récepteurs associés, s'ajoutant à un émetteur *Globespan* et à deux récepteurs *Atalanta*, qui assureront le trafic radiotéléphonique et radiotélégraphique normal dans les bandes hectométriques et décamétriques. Un équipement terminal spécial de radiotéléphonie permettra aux passagers de demander des communications téléphoniques à partir des cabines de première classe ou de cabines téléphoniques spéciales ; le secret de ces conversations sera assuré par le montage d'inverseurs de parole. L'équipement de secours comprend un émetteur *reliance* pour ondes hectométriques, un récepteur de réserve *alert* et un dispositif automatique d'appel à clavier *autokey*. En outre, deux des canots de sauvetage à moteur de classe A seront équipés d'installations émettrices-réceptrices permanentes *salvare*.

Les auxiliaires de la navigation comprendront un radiogoniomètre automatique et un *seagraph 111*, échomètre enregistreur à grande puissance sur papier sec avec indicateur visuel séparé.

Le système de télévision a été conçu et réalisé pour le *Canberra* par la *Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.*, pour le compte de laquelle la *Marconi International Marine Communication Company* avait négocié la commande. L'installation permet la réception d'émissions à 405 lignes (Royaume-Uni), 625 lignes (Australie et plus grande partie de l'Europe) et 525 lignes (Etats-Unis, Canada et Japon).

Les signaux de télévision captés subiront les transformations appropriées dans une salle centrale de télévision, attenante à la cabine radio, avant d'être transmis aux récepteurs des cabines de première classe et des salles ouvertes au public. Une des caractéristiques principales du système réside dans l'utilisation de récepteurs de télévision multi-canaux usuels. Dans les parages du Royaume-Uni, on pourra capter les programmes de la

British Broadcasting Corporation et ceux de l'*Independant Television Authority*. Le même bouton permet de choisir les stations étrangères émettant dans les bandes I et III.

L'équipement de transformation des signaux comprend deux cameras Marconi à Vidicon qui font partie également de l'installation en circuit fermé du *Canberra*. Lorsque le navire se trouve en haute mer, il sera ainsi possible de diffuser un programme intérieur alimenté essentiellement par une collection de films de 16 mm.

(Source : *Communiqué de presse*)

* * *

Etude de la diffusion des ondes métriques. — Appliquant des procédés spéciaux de la technique du radar, le *National Bureau of Standards* a élaboré une méthode qui promet de donner des résultats intéressants dans l'étude physique des régions supérieures de l'ionosphère. Cette méthode met en œuvre des ondes métriques qui, pour la plupart, traversent l'ionosphère, y compris les couches sur lesquelles se réfléchissent les ondes plus longues. Lorsque les ondes utilisées traversent l'ionosphère, une partie de leur énergie excite les électrons de la haute atmosphère à des altitudes supérieures à 50 milles. Il se produit ainsi un phénomène de rayonnement secondaire ou « diffusion », qui a pour effet de renvoyer vers la terre les ondes de faible énergie. L'observation de ce rayonnement de diffusion renvoyé verticalement est effectuée à l'aide d'un émetteur radar d'ondes métriques à grande puissance et d'une antenne spéciale ; cette installation a été construite sous la direction du Dr K. L. Bowles du *Central Radio Propagation Laboratory* de Boulder (Colorado), qui dépend du *Bureau of Standards*. L'installation est montée non loin de Long Branch (Illinois).

Cette méthode d'observation de la diffusion à incidence verticale permet d'étudier l'ionisation à toutes les altitudes de l'atmosphère, même au-dessus des couches réfléchissantes, et bien au-delà de l'atmosphère terrestre. Des expériences préliminaires faites récemment ont permis de mettre en évidence des effets de diffusion produits jusqu'à des altitudes pouvant atteindre 400 milles. On pense être en mesure de reculer encore la limite d'altitude grâce à des perfectionnements de l'installation expérimentale.

Jusqu'à présent, les sondages ionosphériques par radar dépendaient de l'observation des réflexions intenses subies par les ondes décamétriques (3-30 MHz) sur des couches dont l'ionisation est suffisamment dense pour leur permettre de réfléchir totalement les ondes. C'est dire que, jusqu'à présent, on se bornait, dans les études, à déterminer la hauteur et les caractéristiques des couches ionosphériques à « densité maximum ».

En principe, la nouvelle méthode devrait contribuer à améliorer la connaissance que nous avons de l'ionosphère, car elle permettra de mesurer non seulement la densité électronique de la haute atmosphère mais aussi la température. Ces observations pourront confirmer les résultats de mesure obtenus avec des appareils placés dans des fusées mais elles se prêteront mieux que cette dernière catégorie de mesure à l'étude à long terme des changements qui interviennent dans l'ionosphère sous l'effet des fluctuations diurnes et saisonnières, et des variations de l'activité solaire.

L'émetteur, dont la puissance de crête est de 6 millions de watts, transmet à l'antenne fixe, qui les rayonne dans l'espace, des impulsions à la fréquence de 41 MHz. Le faisceau de l'antenne a une ouverture d'environ 4 degrés. La durée des impulsions peut varier entre 50 et 150 microsecondes et leur fréquence de répétition est suffisante pour entretenir une puissance moyenne de 40 000 watts. Les dipôles utilisés, qui sont placés à 4,5 pieds (environ 1,35 m) au-dessus d'un écran réflecteur posé au sol, couvrent une surface de l'ordre de 16 000 m². Pour contrôler le fonctionnement de l'antenne, on a procédé à des enregistrements de la puissance totale émise par la source de rayonnement radioélectrique de la constellation du Cygne (Cygne A) ; cette source de rayonnement coïncide avec le centre du faisceau de l'antenne.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

* * *

Appareils de radiocommunication réduits aux dimensions d'un morceau de sucre. — Des appareils de radiocommunication de la dimension d'un morceau de sucre, utilisant des micro-circuits de conception entièrement nouvelle, ont été réalisés aux Etats-Unis d'Amérique. Depuis avril 1958, ce programme de miniaturisation des appareils de radiocommunication marque le début de l'ère du « micro-cube » dans le domaine de l'électronique. Grâce à cette révolution scientifique et technique, les très nombreuses fonctions remplies par les transistrons et les autres organes électroniques seront assurées par des micro-circuits constitués par des cubes dont les arêtes n'excéderont pas 8,5 mm. Ces dimensions restreintes permettront de réduire l'encombrement et le poids des appareils emportés par les satellites artificiels et les fusées de l'avenir.

(Voir cliché dans la partie anglaise, page 89e.)

En se pliant aux règles rigoureuses de la géométrie des « micro-cubes », les spécialistes de l'électronique sont déjà parvenus à réduire, dans un rapport inférieur à 1/10, les dimensions de la plupart des équipements les plus complexes composés de circuits imprimés, de transistrons et d'autres pièces de petit volume. Dans certains cas, il a été possible de réaliser une réduction de 1/20 et l'on pense pouvoir améliorer encore ces résultats.

Bien que les objectifs de ce programme concernent avant tout les besoins de la défense nationale, on peut s'attendre que les « micro-cubes » soient utilisés ultérieurement dans les appareils à usages domestique, commercial et industriel. Grâce à cette conception nouvelle, il est possible d'envisager sérieusement la construction d'un appareil de télévision mural dont la surface dépendrait uniquement de celle du tube-image, les autres organes du récepteur étant logés dans l'encadrement de l'écran. Le dispositif électronique des électrophones et des machines à dicter pourrait alors tenir dans une poche ou dans un sachet ; lorsqu'il ne sera pas possible de disposer de prises de courant secteur, des batteries de la dimension d'un bouton, dont la technique est déjà parfaitement au point, viendront alimenter ces appareils, ainsi que d'autres équipements.

Les essais effectués dans le cadre de ce programme montrent que les « micro-cubes » sont promis à un bel avenir : leur fonctionnement est sûr, ils sont durables, leur consommation d'énergie est minime, ils permettent de réaliser de remarquables performances et assurent une grande simplification des réparations. Du fait de leur simplicité et de leur forme compacte, ils sont très solides. Les plus petits éléments des « micro-cubes » sont de minuscules paillettes de matières conductrices, semi-conductrices ou isolantes, d'un centième de pouce d'épaisseur et d'un tiers de pouce carré ; elles sont traitées et

transformées en micro-éléments capables de remplir les fonctions d'éléments de circuit déterminés, tels que résistances, transistrons, condensateurs, diodes, bobines d'induction, cristaux. Pour réaliser le « micro-cube », on empile des micro-éléments qui sont reliés électriquement, puis enfermés dans un cadre. Les « micro-cubes » fonctionnent, pour leur part, comme des circuits complets tels qu'amplificateurs, oscillateurs ou autres dispositifs électroniques complexes.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

★ ★ ★

Accord relatif aux stations d'amateur. — La *Federal Communications Commission* a annoncé que les Etats-Unis d'Amérique et le Mexique ont conclu un accord autorisant les stations d'amateur de ces deux pays à échanger des messages internationaux ou d'autres communications en provenance ou à destination de tierces personnes. Des accords identiques ont déjà été conclus entre les Etats-Unis et le Canada, le Chili, Costa-Rica, Cuba, l'Equateur, le Libéria, le Nicaragua, le Panama et le Pérou.

Aux termes de ces accords, aucune taxe ne peut être directement ou indirectement perçue sur ces messages ou communications ; d'autre part, ces messages ou communications ne pourront avoir qu'un caractère technique ou personnel, leur peu d'importance ne justifiant pas le recours au service public de télécommunication. Cependant, en cas de catastrophe ou si le service public de télécommunication n'est pas immédiatement disponible pour la transmission rapide de communications concernant directement la sécurité de la vie humaine ou des biens, ces accords prévoient que les stations d'amateur pourront assurer la transmission de ces communications.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

Invitations acceptées à des conférences ou réunions extérieures à l'Union

Date	Organisme	Nature de la conférence ou réunion	Lieu	Représentants
1960				
4-9 avril	Commission électrotechnique internationale (CEI)	Comité d'études nº 29	Rapallo	M. L. W. HAYES (CCIR)
5-8 avril	Organisation internationale de police criminelle (INTERPOL)	Réunion des chefs de station du réseau radioélectrique international de police	Paris	M. R. PETIT (IFRB) M. C. STEAD (Secrétariat général)
19 avril	Conseil économique et social interaméricain	Réunion d'experts pour le réseau interaméricain de télécommunications (RIT)	Mexico	M. A. H. CATÁ (IFRB) M. J. ROUVIERE (Directeur du CCITT) Dr E. METZLER (Directeur du CCIR) M. J. PERSIN (Secrétariat général) M. J. LALOU, M. R. CHAPUIS } (CCITT)
17 mai-17 juin	Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime (IMCO)	Conférence internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer	Londres	M. Gerald C. GROSS (Secrétaire général) M. R. PETIT (IFRB) M. C. STEAD, *ou* M. J. KUNZ (Secrétariat général) M. GLEADLE, du *British Post Office*, comme représentant du CCIR

Calendrier des conférences ou réunions tenues sous l'égide de l'UIT

Date	*Titre*	*Lieu*
1960	**Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT):**	
1-7 avril	Groupe de travail de la Sous-commission 1/1 (Systèmes à 12 MHz et petites paires coaxiales)	Genève
4-11 avril	Sous-commission 1/1 (Spécification des lignes)	
12-13 avril	1re CE (Transmission sur lignes)	
18-25 mai	Sous-commission 2/1 (Exploitation et tarification télégraphiques)	
19-25 mai	12e CE (Qualité de transmission téléphonique)	
27 juin-4 juillet	6e CE et Sous-commission 6/1 (Revision des Recommandations contre la corrosion)	
5-16 juillet	Sous-commission 5/1 et 5e CE (Revision des Directives pour la protection)	
11-16 juillet	Sous-commission 2/2 (Exploitation téléphonique)	
18-20 juillet	Sous-commission 2/3 (Prix de revient)	
21-23 juillet	2e CE (Exploitation et tarification)	
5-17 septembre	4e CE (Maintenance)	
21 novembre-7 déc.	Commissions et Sous-commissions d'études	Nouvelle-Delhi
8-15/16 décembre	IIe Assemblée plénière	Nouvelle-Delhi
	Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) et Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) :	
19-26 avril	Sous-commission du Plan pour l'Amérique latine	Mexico
25 avril-13 mai	**Conférence régionale spéciale pour l'établissement d'accords et de plans associés concernant les bandes 68-73 MHz et 76-87,5 MHz**	Genève
28 mai	**Conseil d'administration de l'UIT** (15e session)	Genève

Liste abrégée des publications courantes et en préparation de l'Union internationale des télécommunications

Note. — Une liste complète de toutes les publications de l'Union sera fournie, gratuitement, sur demande, par le Secrétariat général [1].

Tous les documents mentionnés ci-après sont publiés en langue française **(F)** *; en outre, ceux qui sont publiés dans d'autres langues officielles de l'Union (éditions multilingues ou éditions en langues séparées) sont caractérisés ci-dessous par :*

(E) *publié aussi en anglais* **(R)** *publié aussi en russe*
(S) *publié aussi en espagnol* **(C)** *publié aussi en chinois*

Les prix indiqués s'entendent en ***francs suisses.***

I. Publications sorties de presse depuis la parution du dernier numéro du Journal

Convention internationale des télécommunications, Genève 1959.
Protocole final à la Convention.
Protocoles additionnels à la Convention.
Résolutions, recommandations et vœu.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Documents de la Conférence administrative des radiocommunications, Genève 1959.
Procès-verbaux des séances plénières.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Liste alphabétique des indicatifs d'appel, 20e édition, décembre 1959.
Préface et notes en **F, E, S, R, C.**
Prix, y compris les suppléments : 20 fr. s.

Résumé des renseignements provenant du contrôle des émissions reçus par l'IFRB.
Fascicule n° 44 (janvier 1960).
Edition trilingue **F, E, S.**

Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR):

Documents de la IXe Assemblée plénière, Los Angeles, 1959.

Index alphabétique des volumes I, II et III.
Editions en langues séparées **F, E.**

II. Principales publications couramment demandées

a) **Résolutions du Conseil d'administration de l'UIT et Documents des conférences.**

Résolutions et décisions du Conseil d'administration, en vigueur à la fin de la 13e session, 1958.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 19 fr.
Supplément (Résolutions de la 14e session, 1959).
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 2 fr. 30.

Actes finals de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications, Genève, 1951 :
Vol. I. Accord, protocole final, résolutions et recommandations.
Editions en langues séparées **F, E** (**S** épuisé). Prix : 25 fr. 50.
Vol. II. Bande 14-150 kc/s.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 6 fr. 60.
Vol. III. Région 1.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 37 fr. 55 (épuisée).
Vol. IV. Région 2.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 120 fr. 75.
Vol. V. Région 3.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 48 fr. 80.
Vol. VI. Service mobile maritime dans les bandes exclusives entre 4000 kc/s et 27 500 kc/s.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 17 fr. 25 (épuisée).
Vol. VII. Service mobile aéronautique R et OR dans les bandes entre 4000 kc/s et 27 500 kc/s.
Editions en langues séparées **F, S** (**E** épuisé). Prix : 9 fr. 15.
Index analytique et chronologique des dispositions classées par bandes de fréquences et par service.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 2 fr. 30.

Conférence administrative ordinaire télégraphique et téléphonique, Genève, 1958.
Procès-verbaux.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 8 fr. 25.

Conférence de plénipotentiaires, Genève, 1959.
Procès-verbaux des séances plénières.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Conférence administrative des radiocommunications, Genève, 1959.
Procès-verbaux des séances plénières.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Actes finals de la Conférence européenne de radiodiffusion, Stockholm 1952. (Accord, Plan, Protocole final et Recommandation.)
Editions en langues séparées **F, E,** (**S** épuisé). Prix : 16 fr. 70.

Actes finals de la Conférence radiotéléphonique de la Mer Baltique et de la Mer du Nord, Göteborg, 1955.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 1 fr. 25.

Actes finals de la Conférence du service radiotéléphonique maritime international sur ondes métriques, La Haye, 1957.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 2 fr. 10.

b) **Conventions et Règlements.**

Convention internationale des télécommunications, Buenos Aires, 1952.
Editions en langues séparées **F, E, S, R, C.** Prix **(F)** 3 fr. 25 ; **(E)** 3 fr. 25 ; **(S)** 9 fr. 70 ; **(R)** 6 fr. ; **(C)** 11 fr. 25.

Convention internationale des télécommunications, Genève, 1959.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Convention européenne de radiodiffusion, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague ; Protocole final).
Editions en langues séparées **F, E, R.** Prix : **(F)** 4 fr. ; **(E)** 4 fr. ; **(R)** 7 fr. 50.

Convention régionale européenne du service mobile radio-maritime, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague de répartition des fréquences).
Editions en langues séparées **F, E, R. Prix: (F)** 6 fr. 50 (épuisé) ; **(E)** 6 fr. 50 ; **(R)** 6 fr. 70.

Règlement télégraphique (Revision de Genève, 1958). Protocole final.
Editions séparées en **F, E, S, R.**
Prix : **(F) (E)** 4 fr. 10 ; **(S)** 13 f. 10 ; **(R)** 3 fr. 15.

[1] Palais Wilson, Genève (Suisse).

Règlement téléphonique (Revision de Genève, 1958). Protocole final.
Editions en langues séparées **F, E, S, R.**
Prix : **(F)** **(E)** 2 fr. 60 ; **(S)** 6 fr. 60 ; **(R)** 3 fr. 15.

Règlement des radiocommunications, Atlantic City, 1947.
Editions en langues séparées **F** (**E, S** épuisés). Prix : 7 fr. 10.

c) **Cartes.**

Cartes schématiques des voies de communication télégraphiques internationales, 1953.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 14 fr.

Atlas des circuits internationaux d'Europe sous câble, 1953.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 16 fr. 15.

Carte des stations côtières ouvertes à la correspondance publique, 7e édition, juin 1955.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix : 4 fr. 80 (épuisée).

Carte des stations terrestres ouvertes à la correspondance publique avec les aéronefs, 1re édition, juillet 1950.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix : 9 fr. 60.

Carte des stations terrestres de radionavigation, 1re édition, 1951.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix : 12 fr. 75 (feuilles séparées : 1 fr. 70) (épuisée).

d) **Nomenclature et Listes.**

Nomenclature des voies de radiocommunication entre points fixes, 1955.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix avec l'abonnement aux suppléments nos 1 à 6 : 12 fr.

Nomenclature officielle des bureaux télégraphiques ouverts au service international, 20e édition, janvier 1956.
Texte français avec préfaces séparées en langues allemande, anglaise, espagnole, française, italienne, néerlandaise, polonaise, roumaine et russe, et préface trilingue (allemand, français, italien). Prix, y compris les annexes qui paraîtront jusqu'à la prochaine édition : broché, 41 fr. 50 ; cartonné 44 fr.

Nomenclature des câbles formant le réseau sous-marin du globe, 15e édition, 1951.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 6 fr. 80 (épuisée).

Liste des circuits télex internationaux (au 31 décembre 1958).
Tableau des relations télex internationales (au 31 décembre 1958).
Editions trilingues **F, E, S.** Prix des deux fascicules : 7 fr. 45.

Liste I. **Répertoire des fréquences,** 6e édition, 31 mars 1959.
Préface.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix, y compris les suppléments : 27 fr.s.
Vol. I. 10 kc/s - 5950 kc/s.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 97 fr.s.
Vol. II. 5950kc/s - 27 500 kc/s.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix, y compris les suppléments : 95 fr.s.
Vol. III. Fréquences supérieures à 27,5 Mc/s.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix y compris les suppléments : 105 fr.s.
Renseignements complémentaires, 1re édition, 30 juin 1952.
Edition multilingue, **F, E, S, R, C.** Prix avec l'abonnement à 3 suppléments : 23 fr.s.

Liste II. **Nomenclature des stations fixes** (Index alphabétique des stations fixes dont les fréquences figurent dans le Répertoire des fréquences), 17e édition, 31 mars 1959.
Vol. I. Stations utilisant des fréquences comprises entre 10 et 27 500 kc/s, et **Liste alphabétique** des stations fixes dont les fréquences figurent dans les Renseignements complémentaires au Répertoire des fréquences. Prix : 85 fr.s.
Vol. II. Stations utilisant des fréquences supérieures à 27,5 Mc/s. Prix : 33 fr.s.
Edition trilingue **F, E, S.**

Liste III. **Nomenclature des stations de radiodiffusion,** 15e édition, 1959.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix, y compris les suppléments : 60 fr.s.

Liste IV. **Nomenclature des stations côtières et de navire,** 32e édition, mars 1959.
Vol. I. Stations côtières. Prix : 4 fr. 10.
Vol. II. Stations de navires. Prix : 12 fr. 80.
Edition trilingue **F, E, S.**

Liste V. **Nomenclature des stations aéronautiques et d'aéronef,** 27e édition, octobre 1958.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 15 fr. 85.
(Ne se publiera plus dorénavant.)

Liste VI. **Nomenclature des stations de radiorepérage,** 5e édition, novembre 1957.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 17 fr.s. ; **(E)** 11 fr. 60.

Liste VII. **Nomenclature des stations effectuant des services spéciaux,** 16e édition, juillet 1958.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix, y compris les suppléments : 9 fr.s.

Liste VIII. **Liste alphabétique des indicatifs d'appel,** 20e édition, décembre 1959.
Préface et notes en **F, E, S, R, C.** Prix avec l'abonnement aux suppléments : 20 fr.s.

e) **Documents des Comités consultatifs internationaux.**

Comité consultatif international télégraphique (CCIT) :

Règlement provisoire pour le service des abonnés au télégraphe par appareils arythmiques dans le régime européen (Service télex). Avis H1 du CCIT, mai 1955.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 2 fr. 25 ; **(E)** 2 fr. 25 (épuisé) ; **(S)** 3 fr. 15.

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) :

Livre Rouge.

Tome I. **Ire Assemblée plénière, Genève 1956 :**
Liste des participants. Procès-verbaux des séances de la Ire Assemblée plénière. Résolutions prises par la Ire Assemblée plénière. Questions à l'étude pour la période 1957-1960. Commissions et Sous-commissions pour la période 1957-1960.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 45 fr.s.

Tome II. **Assemblée spéciale, Genève, 1958 :**
Liste des participants. Procès-verbaux des séances de l'Assemblée spéciale. Résolutions, Vœux et Rapports. Exploitation et tarification téléphoniques. Exploitation et tarification télégraphiques. Etudes de prix de revient.
Editions en langues séparées **F** (**E,** épuisé). Prix : 24 fr. 20.

Vocabulaire. Transmission en ligne.
Edition en **F, E, S, R, all., holl., ital., pol., port., suéd.** Prix : 11 fr. 20.

Plan général de développement du réseau international, 1958-1962.
1re partie.
Edition bilingue **F, E.** Prix : 29 fr. 10.

Instruction sur le service téléphonique international, 1er janvier 1960.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 4 fr.s.

Comité consultatif international téléphonique (CCIF) :

Livre Vert XVIIe Assemblée plénière, Genève, 1954:

Tome I. **Liste des délégués. Procès-verbaux des séances de la XVIIe Assemblée plénière. Organisation du CCIF. Avis relatifs aux symboles littéraux et graphiques et aux systèmes d'unités.**
Editions en langues séparées **F, E. S.** Prix : **(F)** 38 fr. 55 (épuisé) ; **(E)** 38 fr. 55 ; **(S)** 46 fr.

Tome II. **Protection. Avis du CCIF. Documentation diverse.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F), (E)** 9 fr. 60 ; **(S)** 10 fr. 10.

Tome IV. **Recommandations de principe et mesures relatives à la qualité de transmission. Appareils téléphoniques.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix, y compris le Livre des annexes : **(F), (E)** 25 fr. ; **(S)** 57 fr. 30.

Tome V. **Signalisation et commutation.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 7 fr. 80 ; **(E)** (épuisé) ; **(S)** 11 fr. 25.

Tome VI. **Exploitation et tarification.**
Editions en langues séparées **F, E** (épuisées), **S.** Prix : 11 fr.

Livre Vert. XVIIIe Assemblée plénière, Genève 1956 :

Tome I bis. **Liste des délégués. Procès-verbaux des séances. Modifications à apporter aux tomes I, V et VI du Livre Vert.**
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 13 fr. 20 ; **(E)** 13 fr. 20.

Tome III bis. **Transmission sur les lignes.**
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 18 fr. 20 ; **(E)** 18 fr. 20.

Recommandation concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion. Paris, 1949.
Edition **F. Prix :** 4 fr. 95.

Recommandations pour la protection des câbles souterrains contre l'action des courants vagabonds provenant des installations de traction électrique, Firenze, 1951.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 6 fr. 95.

Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques industrielles, Genève, 1952.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 10 fr. 60 (épuisé) ; **(E)** 34 fr. 40 (épuisé).

Instruction pour le personnel chargé de surveiller et de taxer les transmissions radiophoniques dans le régime européen, Firenze, 1951. (Texte modifié à Genève, 1954.)
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 1 fr. 30 ; **(E)** 2 fr. 35 ; **(S)** 1 fr. 70.

Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) :

Atlas des courbes de propagation de l'onde de sol pour les fréquences comprises entre 30 et 300 Mc/s. Vœu no 11 du CCIR.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 36 fr. 50.

Deuxième Atlas - Atlas des courbes de propagation de l'onde de sol pour les fréquences comprises entre 30 et 10 000 Mc/s,
Vœu no 22 du CCIR.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 69 fr. 40.

Documents de la IXe Assemblée plénière, Los Angeles, 1959 :
Vol. I : **Avis.**
Vol. II : **Vœux. Questions. Programmes d'études.**
Vol. III : **Rapports.**
Editions en langues séparées **F, E.** Prix des trois volumes : 61 fr.s.

Index alphabétique des vols I, II et III.
Editions en langues séparées **F, E.**

Diagrammes d'antenne, préparés par le CCIR, 1953.
Suppléments Nos 1 et 2.
Editions en langues séparées **F, E** (**S** épuisé). Prix : 20 fr. 75.

Documentation sur la théorie des communications, 1953.
Edition bilingue **F, E.** Prix avec les suppléments nos 1, 2, 3 et 4 : 46 fr. 90.

Rapport no 65 : Revision des données sur les bruits atmosphériques radioélectriques.
Editions en langues séparées, **F, E.** Prix : 1 fr. 50.

Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB) :

Normes techniques.
Série A. 2e édition 1958. Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 8 fr. 60.
Série B. 1re édition, 1956. Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 52 fr. 50 (épuisée).
Norme technique B-1
Supplément No 1. Prix : 25 fr. 45.
Supplément No 2. Prix : 54 fr. 20.
Supplément No 3. Vols SL-1, SM-1, SA-1 ; SL-2, SM-2, SA-2 ; SL-3, SM-3, SA-3. Prix : 168 fr. s.
Supplément No 4. Prix : 31 fr. 30.
Edition trilingue **F, E, S.**
Norme technique B-2
Supplément No 1. Prix : 12 fr. 70.
Supplément No 2. Prix : 9 fr. 10.
Supplément No 3. Prix : 15 fr. 25.
Edition trilingue **F, E, S.**
Série C. 1re édition, 1956. Edition trilingue **F, E, S** (épuisée).
Vols. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10.
Prix des 10 vols. : 68 fr. 25.

Liste des stations de contrôle international des émissions, 2e édition, mai 1959.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix, y compris 3 suppléments : 5 fr.s.

f) Divers.

Tableau A. Régime européen. Taxes élémentaires. Revision de Genève, 1958. 1re édition, 1er novembre 1959.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 8 fr. 35.

Tableau B. Régime extra-européen. Taxes élémentaires. Revision de Genève, 1958. 1re édition, 1er décembre 1959.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix, y compris les suppléments : 15 fr.s.

Tableau C. Régime européen. Taxes totales par mot. Revision de Genève, 1958. 1re édition, 30 janvier 1960.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 0 fr. 85.

Attributions internationales et régionales du spectre des fréquences (Graphiques en couleurs).
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 3 fr. 70.

Codes et abréviations à l'usage des services internationaux de télécommunication, 1958.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix, avec abonnement aux suppléments : 13 fr. 50.

Portraits des grands hommes des télécommunications (eaux-fortes tirées sur papier de luxe, format 23 × 17 cm, marges comprises) : Morse, Hughes, Bell, Marconi, Baudot, Gauss et Weber, Maxwell, général Ferrié, Siemens, Popov, Ampère, Hertz, Erlang, Tesla, Faraday, Heaviside, Pupin, Lord Kelvin, Lorentz, Armstrong, Fresnel, Lord Rayleigh, Kirchhoff, Lodge, Edison.
Prix de chaque portrait : 3 fr.s.

Journal des télécommunications (anciennement « Journal télégraphique »).
Edition trilingue **F, E, S.** Prix de l'abonnement annuel concordant avec l'année civile : Tous pays 20 fr. Le numéro isolé : 2 fr.s.

III. Publications en préparation

Nomenclature des voies de radiocommunication entre points fixes.
Edition trilingue **F, E, S** (éventuellement **R, C**).

Nomenclature des câbles formant le réseau sous-marin du globe, 16e édition.
Edition trilingue **F, E, S** (éventuellement **R, C**).

Nomenclature des stations côtières et de navire, 33e et dernière édition, 31 décembre 1959.
Edition trilingue **F, E, S.**

Résumé des renseignements provenant du contrôle des émissions, reçus par l'IFRB.
Fascicule No **45** (février 1960).
Edition trilingue **F, E, S.**

Tableau rouge (Dispositions facultatives du Règlement télégraphique) (Revision de Genève, 1958).
Edition trilingue **F, E, S.**

Horaires provisoires de radiodiffusion à ondes décamétriques (4 fascicules par an).
Edition trilingue **F, E, S.**

Horaires de radiodiffusion à ondes décamétriques (4 fascicules par an).
Edition trilingue **F, E, S.**

Nomenclature des stations de radiorepérage et des stations effectuant des services spéciaux, 1re édition, 1960.
Editions en langues séparées **F, E** (éventuellement en **S, R, C**).

Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) :

IXe Assemblée plénière, Los Angeles, 1959.
Actes finals. Vol. IV.
Editions séparées **F, E.**

Comité consultatif international téléphonique (CCIF) :

Eventuellement : livre souvenir « **Le Comité consultatif international téléphonique (CCIF) 1924-1956** ».
Editions en langues séparées **F, E.**

Conditions de vente

Les commandes de documents adressées au Secrétariat général de l'U. I. T. (Palais Wilson, Genève, Suisse) sont sujettes au paiement préalable. Le prix des documents commandés doit être versé, *en francs suisses,* en même temps que les commandes sont effectuées.

Modes de paiement : Suisse : compte de chèques postaux, Genève I. 50.

b) Etranger : contre remboursement (lorsque c'est admis), par mandat postal international ou par virement bancaire sur la Société de Banque Suisse, à Genève.

Les frais de port et d'emballage sont inclus dans les prix indiqués pour l'envoi par poste ordinaire.
Le Secrétariat général de l'Union vendant ses publications à un prix ne comportant ni bénéfice, ni les frais usuels de remise, aucun rabais ne peut être accordé aux libraires.

JOURNAL UIT

TELECOMMUNICATION JOURNAL

Published monthly
by the General Secretariat of the International Telecommunication Union (ITU)

SUBSCRIPTION RATES — For all countries : 20 Swiss francs yearly • Single copy : 2 Swiss francs
For all information please apply to the Editorial office: Palais Wilson - GENEVA (Switzerland) - Telephone (022) 32 67 10
Postal-cheque account: Geneva I/50 • Bank account: Société de Banque Suisse, Geneva

CONTENTS — No. 4 — APRIL 1960

	Pages
The Administrative Radio Conference (Geneva, 17 August-21 December, 1959) *(Concluded)*, by A. Henry	66-72
The Propagation of Radio Waves, by R. L. Smith-Rose	73-83
Speed of transmission of international telegrams	84
International Radio Consultative Committee (CCIR) — Smoothed monthly sunspot numbers	84
The Senior Delegate at the Geneva Plenipotentiary Conference (1959)	85
Obituary : Dr. Oliver E. Buckley	86
Notes and news	86-89
Invitations accepted to conferences or meetings external to the Union	90
Calendar of conferences and meetings under the auspices of the ITU	91
Selective List of current and forthcoming publications of the International Telecommunication Union	92-94
Bibliography	I-IV

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volumes published

Telecommunication Journal (since 1934
Volume 27

Opinions expressed in the articles appearing in the Telecommunication Journal are the authors' personal opinions and do not necessarily reflect those of the Union.

The Administrative Radio Conference

(Geneva, 17 August-21 December, 1959)

by A. HENRY

(Concluded)

(Translation)

4. Committee 1
(Steering Committee)

Under the chairmanship of Mr. C. J. ACTON, Chairman of the Conference, the Steering Committee, consisting of the Chairmen and vice-Chairmen of the other Committees, met each week. Their main task was to draw up the programme of meetings for the following week and to follow the development of each Committee's work so as to fix the most probable date for the signature of the Final Acts of the Conference. Because of the large number of Sub-Committees, Working Groups and Sub-Groups, it soon became clear that the Steering Committee would have to be enlarged to obtain the opinion of the responsible Chairmen on the probable progress of their work. From 16 October 1959, meetings of the Steering Committee of the Administrative Radio Conference were combined with those of the Steering Committee of the Plenipotentiary Conference so that the programme of work could be drawn up, under the authority of the Chairmen of both Conferences, taking into account interpretation and document reproduction possibilities, and the accommodation available. It cannot be denied that the co-existence of the two Conferences gave rise to difficult problems which could only be solved thanks to the understanding of the delegates and the unstinted efforts of the staff of the Union ; it would however appear desirable in future to avoid the simultaneous meeting of these two Conferences, since both delegates and Union staff are necessarily overworked and there is a resulting danger of inefficiency in the treatment of such extensive and complicated problems.

It was only as a result of very considerable effort that the signature of the Final Acts of the Administrative Radio Conference took place on 21 December, 1959, thus enabling delegations from countries far from Geneva to go home for Christmas and the New Year.

5. Committee 2
(Credentials)

Under the chairmanship of Dr. F. NICOTERA (Italy) and the vice-chairmanship of Dr. L. O. de MIRANDA (Brazil) and Mr. I. M. TRIFONOV (Bulgaria), Committee 2 had to examine the credentials submitted by delegates conferring the right to vote at the Conferences and sign the Final Acts.

At the end of the work of the Credentials Committee, the 86 delegations present were provided with the necessary powers to sign the Final Acts of the Conference ; it is interesting to note that 84 delegations actually signed the Final Acts of the Conference.

6. Committee 3
(Finance Control Committee)

Under the chairmanship of Mr. G. SEARLE (New Zealand) and the vice-chairmanship of Mr. G. E. ENRIGHT (Ireland), Committee 3 had to control the evolution of Conference expenditure. From 16 October 1959, the Committee was amalgamated with the Finance Control Committee of the Plenipotentiary Conference, since the Conferences were taking place simultaneously and using common accommodation and services, thus making the apportionment of expenditure necessary ; the Administrative Council had decided that one third of the expenses would be charged to the Plenipotentiary Conference and two thirds to the Administrative Radio Conference.

On the proposal of Committee 3, the Conference decided to print the blue, pink and white documents submitted by the Editorial Committee, which enabled amendments made to the texts during the readings in Plenary Assembly to be incorporated with maximum accuracy. In view of the considerable amount of reproduction work, the services of three printers in Geneva were enlisted ; the duration of the Conference was thus reduced and delegates received copies of the future Radio Regulations in quasi-final form.

7. Committee 4
(Frequency Allocation Committee)

With Mr. G. PEDERSEN (Denmark) in the Chair, and Mr. E. J. STEWART (Australia) and Mr. E. OLTUSKI Y OZAKI (Cuba) as Vice-Chairmen, Committee 4 had to examine all the problems relating to frequency allocation. In the course of its work, Committee 4 set up the following working groups as indicated on the following page.

Committee 4 held thirty-nine meetings between 21 August and 12 December, 1959, and discussed the following matters, among others :

Group No.	*Terms of reference*	*Chairman*
4 A	Articles 3, 4 and 5 of the Atlantic City Regulations	Mr. Ch. LOYEN (France)
4 B	Bands between 10 and 4 000 kc/s	Mr. M. L. SASTRY (India)
4 C	Bands between 4 000 and 27 500 kc/s	Mr. H. PRESSLER (F. R. of Germany)
4 D	Bands between 27.5 and 960 Mc/s	Mr. C. W. SOWTON (United Kingdom)
4 E	Bands between 960 and 10 500 Mc/s	Mr. G. de CAMPOS BRAGA (Brazil)
4 F	Footnotes, Frequency Allocation Table	Mr. S. GEJER (Sweden)
4 G	Bands between 10 500 and 40 000 Mc/s	Mr. S. MYERS (USA)

7.1 Frequency Allocation Table

Obviously the main task of this Committee was the preparation of the new Frequency Allocation Table. The problem was complicated by the following facts :

The previous Table drawn up in 1947 at Atlantic City had been implemented progressively during the period 1951-1959 ;

The technical development of radio systems used in the various services had advanced considerably during the previous ten years ;

In view of this development, many Administrations had been led to put new installations into operation in frequency bands which did not always correspond to the Atlantic City allocations ;

Above 10 500 Mc/s, frequency assignments had been made to stations of various services either as an experiment or even for normal operation ;

New radio services such as the " Space " and " Earth-Space " and radioastronomy services had to be fitted into the new Table.

All these points gave rise to considerable discussion both in the Committee and in the Working Groups and Sub-Groups. Committee 4 finally drew up the new Table, the main points of which are :

Between 10 and 4 000 kc/s, slightly modified but the general structure is unchanged.

Between 4 and 27.5 Mc/s, a large majority of delegations was in favour of the " status quo ", and felt that in view of the costly efforts made by Members of the Union to bring this part of the Table into use, no substantial changes should be made. There are therefore few modifications in this part of the Table, and only on slight matters of detail.

Between 27.5 and 960 Mc/s, the problem was made more difficult by the introduction of new radio systems using ionospheric or tropospheric scatter propagation ; the development of the mobile service and future requirements in the broadcasting service, including television, also had to be taken into consideration. As a result of an exchange of views this part of the Table was amended ; there are however many footnotes indicating that, in some countries, allocations to services may differ from those given in the Table.

Between 960 and 10 500 Mc/s, there were no important changes ; it should however be noted that frequency bands were allocated to the radio-astronomy service, and to the " Space " and " Earth-Space " services for research purposes.

Finally, Committee 4 extended the Frequency Allocation Table to 40 000 Mc/s (40 Gc/s). Satisfactory agreement was reached on this part of the spectrum, on a world-wide basis, with some footnotes, however, concerning certain countries which were given special assignments.

The new Frequency Allocation Table, the finalizing of which was a very difficult task, can be considered accurately to reflect the present and future situation of radio services in the various countries. Although there are 248 footnotes, it is reasonable to suppose that Administrations will endeavour to operate their stations in conformity with the Table. The next Administrative Radio Conference will study the results obtained, it being of importance that it be held not more than five years later in order to avoid the difficulties that arose in 1959 when modifying a Table drawn up twelve years before.

7.2 Footnotes to the Frequency Allocation Table and classes of service

From the first meetings of Committee 4, a large number of delegations, as well as representatives of the International Frequency Registration Board, voiced the opinion that the footnotes to the Atlantic City Frequency Allocation Table could give rise to

varying interpretations since the wording was not standardized. In some cases it was difficult to assess the relative status accorded to the different services. To solve this difficulty, Committee 4 asked Working Group 4F, with Mr. GEJER (Sweden) in the Chair, to define the status of the various services and to separate the allocations into different categories. The work of this Group enabled the services with allocations in the Table or in footnotes to be divided into three main classes :

primary service,
permitted service,
secondary service.

Also, the footnotes to the Table indicate whether the allocations concerned replace those given in the Table or are in addition to them.

7.3 Frequency bands allocated exclusively to the High Frequency Broadcasting Service

A certain number of frequency bands were exclusively allocated to the HF Broadcasting Service in the Atlantic City Table.

Because of congestion in these bands and the multiplicity of out-of-band broadcasting stations, a number of delegations asked for them to be widened.

Other delegations, however, disagreed with this proposal on the grounds that, since such widening would be to the disadvantage of other radio services, it would be wise to make absolutely certain that the change was necessary. For this reason, Committee 4 asked for the opinion of Committee 5, which was studying a new procedure for the improved use by the HF broadcasting service of the bands allocated to it. As this procedure has been drawn up and approved by Committee 5, it became pointless to propose the widening of the bands until the new procedure had been implemented. Accordingly, Committee 4 decided, on the recommendation of Committee 5, that there should be no change in the high frequency broadcasting exclusive bands.

8. Committee 5
(Frequency Registration Procedure and International Frequency List)

Under the chairmanship of Dr. M. JOACHIM (Czechoslovakia) and the vice-chairmanship of Mr. M. A. VIEIRA (Portugal), Committee 5 had to study the problems arising from :

frequency assignment notification procedure,
the International Frequency List.

The study of the frequency assignment notification procedure was entrusted to Working Group 5A with Mr. G. SEARLE (New Zealand) in the Chair, while Working Group 5B, presided by Mr. J. A. AUTELLI (Argentine Republic) dealt with the International Frequency List.

8.1 Frequency Assignment Notification Procedure

The elaboration of a clear-cut frequency assignment notification procedure was a highly complicated task since conditions varied from service to service and from frequency band to frequency band. Working Group 5A had thus to work extremely hard.

It may be useful to recall the background of the matter. The Extraordinary Administrative Radio Conference (Geneva, 1951) noted that the Provisional Frequency Board (PFB) was unable to prepare an International Frequency List, especially for the Fixed and Mobile Services. It therefore adopted a number of provisions which were applied by Administrations, with the help of the IFRB, between 1952 and 1959.

During that time, it became evident that the rational use of the frequency spectrum required a serious study of each frequency assignment and that attention should be given to any changes in one or several characteristics of an existing assignment (bandwidth, power, antenna, directivity, etc.).

Working Group 5A had therefore to base its work on :

the procedure given in Article 11 of the Atlantic City Radio Regulations ;

the provisions of the Extraordinary Administrative Radio Conference (EARC) Agreement (Geneva 1951) ;

the results obtained from 1952 to 1959 ;

the difficulties encountered in preparing a high frequency broadcasting plan.

the proposals submitted by a number of delegations for a new frequency assignment notification procedure and an improved use of the high frequency broadcasting bands.

After three months of discussion, Working Group 5A submitted for approval to Committee 5 :

the new procedure for notification of frequencies and their registration in the Master International Frequency Register (Article 9 of the new Regulations);

the procedure for the exclusive broadcasting bands between 5 950 and 26 100 kc/s (Article 10 of the new Regulations) ;

Appendices 1 and 2, giving directives for establishing Notices ;

Resolution No. 1 relating to the establishment of the Master International Frequency Register ;

Resolution No. 2 relating to the application from 1 March 1960 to 30 April 1961 (date upon which the new Regulations come into force) of the procedure specified in Article 10 of the Regulations.

8.2 International Frequency List

The preparation of the International Frequency List gave rise to many problems at the Conference,

because of the adoption, since the Atlantic City Conference, of a number of frequency assignment and frequency allotment plans. The development of radio services, the use of new techniques, and the case of new or developing countries required thorough study of the List. It was however clear to most delegations that the Conference could not undertake a complete revision, and would have to confine itself to adjustments likely to meet the requirements submitted. The work was split up among various sub-working groups, the terms of reference of which were limited to a specific Region, service or part of the spectrum.

The main adjustments effected by the group concern :

the maritime mobile radiotelephone service. It was possible to provide an additional two-way channel in each band, and some channels were created for single sideband systems ;

the maritime mobile aeronautical service, the allotment plans for which were drawn up in 1949 and slightly altered pending a review of the whole problem by a future aeronautical conference, taking into account the increased speed of aircraft, in the future.

9. Committee 6 (Technical)

Under the chairmanship of Mr. M. N. MIRZA (Pakistan) and the vice-chairmanship of Mr. L. BARAJAS, Committee 6 formed the three working groups as indicated below, at its first meeting.

9.1 Definitions

Working Group 6A had to study the definitions to appear in the Radio Regulations. It decided to study the greatest possible number of definitions of terms used in the Regulations, and then, as work progressed at the Conference, other Committees were invited to state which of the definitions should be maintained. A number of new definitions were introduced, especially with regard to the radiolocation service, the " Space " and " Earth-Space " services, and the radioastronomy service.

9.2 Technical characteristics of emissions

On the basis of Recommendations Nos. 233 and 232 of the CCIR, Working Group 6B finalized the appendices containing the Table of Frequency Tolerances and the Table of Tolerances for the Levels of Spurious Emissions. In general, the values proposed by the CCIR were maintained except for certain cases in respect of which, in any case, some of the delegations at the IXth Plenary Assembly at Los Angeles had made reservations.

9.3 International monitoring and procedure in case of interference

Faced with these two important problems, Working Group 6C had to find solutions in harmony with the findings of Committee 5 on the real use of the frequency spectrum. Some delegations felt that the number of stations carrying out international monitoring should be considerably increased since, in some areas of the world, monitoring was non-existent or inadequate.

Other delegations, however, felt that the development of the monitoring network would entail considerable expense for Administrations. Finally, Working Group 6C adopted a text requesting Administrations to extend their monitoring services, on the understanding that the monitoring data would be centralized and coordinated by the International Frequency Registration Board.

10. Committee 7 (Operations)

Under the chairmanship of Mr. A. J. EHNLE (Netherlands) and the vice-chairmanship of Mr. Y. NOMURA (Japan), Committee 7 had to deal with all operating questions covered by the Radio Regulations and the Appendices. It was a sizeable task since operating methods had evolved since 1947, especially after a number of regional conferences and three Plenary Assemblies of the CCIR. It was therefore important that the future Regulations should contain a complete set of operating rules, taking into account the development of radiotelephony in the mobile service and the growing use of VHF.

Group No.	*Terms of reference*	*Chairman*
6 A	Definitions	Mr. E. W. ALLEN (USA)
6 B	Technical characteristics of emissions	Mr. J. K. JOWETT (United Kingdom)
6 C	Monitoring and procedure in case of interference	Mr. A. HEILMANN (F. R. of Germany)

Sub-Committee	*Terms of reference*	*Chairman*	*Vice-Chairman*
7 A	General operating questions	Mr. P. BOUCHIER (Belgium)	Mr. M. F. CANTERO (Mexico)
7 B	Radiotelegraph and Radiotelephone Procedures in the Mobile Service	Mr. R. M. BILLINGTON (United Kingdom)	Mr. J. BÈS (France)
7 C	Distress and Safety	Mr. G. V. A. GRAVES (USA)	Mr. S. GEJER (Sweden)
7 D	Radiotelegrams	Mr. A. CARUSO (Italy)	Mr. M. FLIŠAK (P. R. of Poland)

At the start Committee 7 divided the work between the above four Sub-Committees.

10.1 General operating questions

The work of Sub-Committee 7A mostly concerned :

provisions concerning secrecy, licences, the inspection of mobile stations and irregularities or infringements of the Convention or Radio Regulations ;

experimental stations and special services ;

call signs ;

service documents ;

ship and aircraft stations' operators' certificates.

One of the most significant changes in the Radio Regulations concerns call-signs, since the growing use of radiotelephony in the mobile service and the special operating conditions on air lines require means of identification other than the call-signs used in radiotelegraphy.

10.2 Radiotelegraph and Radiotelephone Procedures in the mobile service

Sub-Committee 7B dealt with Chapter XIII, Operating conditions in the Mobile Services (Articles 27 to 35). Since the Atlantic City Conference, conferences such as the Administrative Radio Conference held in Geneva in 1949 for Region 1 and Region 3, the Extraordinary Administrative Radio Conference (Geneva, 1951), the Baltic and North Sea Radiotelephone Conference (Göteborg, 1955), the International Maritime VHF Radiotelephone Conference (The Hague, 1957) had met to study the problems arising from the rapid evolution of operating conditions in the mobile services.

The development of MF, HF and VHF radiotelephony, the volume of HF radiotelegraph circuits in the maritime mobile service, the need for clearing the distress frequencies, the problem of language difficulties in radiotelephony, are all factors which had to be taken into consideration by Sub-Committee 7B, and led it to propose considerable revision of this part of the Regulations.

The texts drawn up appear in new Chapter VII dealing with operating conditions in the mobile services and in some appendices and recommendations.

The group of articles forming Chapter VII was intended to group together :

generalities,
radiotelegraphy,
radiotelephony.

Administrations will find in this Chapter a set of up-to-date operating rules listed in more orderly fashion than in the old Regulations.

10.3 Distress and safety

Sub-Committee 7C dealt with :

distress signals and traffic,
alarm, urgency and safety signals.

The Administrative Radio Conference, Atlantic City, recommended in 1947 that the CCIR study the possibility of keeping watch on 2182 kc/s by means of an automatic device and, should a practical solution be found, make the necessary Recommendations.

After several years of experiment by various Administrations, the CCIR unanimously recommended (Recommendation No. 219) the international adoption of a radiotelephone alarm signal the characteristics of which were specified in the Recommendation, together with details of the equipment which the signal would set into action automatically.

At the Göteborg Conference (1955), arrangements were made to put this radiotelephone alarm signal into service in the waters of the Baltic and North Seas, where there is a great deal of traffic.

Sub-Committee 7C adopted this radiotelephone alarm signal for international use. The next Conference for the Safety of Life at Sea, to be held in London in May 1960, will determine the conditions under which the provisions contained in this part of the Regulations may be applied to ships.

10.4 Radiotelegrams

The mandate of Sub-Committee 7D was to study matters of radiotelegram routing and accounting

covered in the Radio Regulations and the Additional Radio Regulations. In actual fact, in view of the development of radiotelephony, it was also necessary to make suitable arrangements for radiotelephone calls and conversations. Furthermore certain changes to the Telegraph and Telephone Regulations adopted by the Administrative Telegraph and Telephone Conference, at the end of 1958, had to be taken into consideration.

10.5 Manual for the use of mobile services

Sub-Committee 7D having finished its work very quickly, Committee 7 entrusted Mr. A. CARUSO (Italy) with the chairmanship of a fifth Sub-Committee (7E) to study a manual for the use of the mobile services.

In 1955, the Göteborg Conference had drawn the attention of Administrations to the interest of publishing a manual containing such provisions of the Radio Regulations as applied to the operation of mobile services. The Swedish Delegation had submitted a detailed proposal on the subject.

Time being short, the Conference was unable to prepare the manual but instructed the Secretary-General, in Resolution No. 12, to do so. Before publication, the manual must be approved by the following six Administrations : United States of America, France, Italy, Netherlands, United Kingdom and Sweden.

11. Committee 8 (Editorial)

Under the chairmanship of Mr. A. HENRY (France) and the vice-chairmanship of Mr. E. CUBERO, and later Mr. V. QUINTAS (Spain), Committee 8 had to submit to the Plenary Assembly the blue (first reading), pink (second reading) and white (signature) documents.

At its first meeting on 25 August 1959, the Editorial Committee submitted proposals which were approved by the Plenary Assembly.

The purpose of these proposals was to give accurate information to each delegate on the texts submitted for the approval of the Plenary Assembly, both insofar as their source was concerned and in comparison with the old Regulations. One of the following symbols (the same in the three languages) was therefore placed opposite each paragraph of text :

Symbol	*English*	*Spanish*	*French*
NOC	No change	No cambiado	Sans changement
MOD	Modification	Modificación	Modification
SUP	Suppression	Supresión	Suppression
ADD	Addition	Adición	Addition

When a modification concerned the wording of a Number without making any change in meaning, the symbol (MOD) was used.

When progress of work in other Committees made this possible, the Editorial Committee also studied and had approved by the Plenary Assembly the lay-out of the new Radio Regulations, with the purpose of reducing the number of chapters by combining some articles.

The main part of the work of the Editorial Committee began about 8 November, but the majority of texts were not submitted for its study until 20 November or later. The 672 printed pages of the Final Acts of the Geneva Conference were an increase of more than 57% over 426 pages of the Final Acts of the Atlantic City Conference. Thanks, however, to the hard work and enthusiasm of the delegates, the officials of the General Secretariat and the Specialized Secretariat of the IFRB, the proof-readers and printers, the Editorial Committee was able to maintain a rhythm during the last five weeks such that the Acts were signed no later than five days after the date planned.

12. The thirty-first plenary meeting

At the thirty-first plenary meeting of the Administrative Radio Conference, held on 21 December, 1959, the Chairman, Mr. C. J. ACTON, summed up the work accomplished by the Conference and, before concluding, stated :

" Looking forward to the future, I am certain all will agree that there will be an increase in tempo in the development and use of frequencies in the higher part of the radio spectrum. Some of these developments, for example, the use of telecommunications relating to outer space, could be of worldwide significance.

I would suggest that all delegations draw the attention of their Administrations to the desirability of arranging, as far as may be possible, for continuity in the attendance of experts, who have had conference experience, at the conferences foreseen in the future.

In conclusion, although the objective of the Conference has been difficult to achieve, your Chairman considers that much greater success has been attained than appeared possible, even though at times there seemed to be insurmountable obstacles. This success is due to the cooperation of all delegates."

A number of delegates then expressed their satisfaction with the substantial results obtained by the Conference, and thanked and congratulated Mr. ACTON for the remarkably efficient and impartial way in which he had carried out his duties as Chairman.

With regard to the date of the next Administrative Radio Conference, the Plenary Assembly felt that it should not be too far distant, for example, 1965, but left it to the Administrative Council to fix the date and place.

13. Closing ceremony

A combined closing Plenary Meeting of the Plenipotentiary Conference and the Administrative Radio Conference was held on 21 December 1959 at 5 p.m.

After the induction ceremony for Mr. G. C. Gross, elected Secretary-General of the Union, and Dr. M. B. Sarwate, elected Deputy Secretary-General of the Union, the delegations present were invited to sign the Final Acts of both Conferences.

Mr. G. C. Gross, speaking as Acting Secretary-General of the Union, Mr. C. J. Acton (Canada), Chairman of the Administrative Radio Conference, and Mr. J. D. H. van der Toorn (Netherlands), Chairman of the Plenipotentiary Conference, then made closing speeches to which Commissioner T. A. M. Craven (United States of America), Dean of the Conferences, replied. He recalled the work achieved by both Conferences and stated :

" There were nearly 90 nations represented at the Conferences.

These nations sent highly trained delegates who were proficient in the administrative, operational and technical field of radio communications. Consequently, the atmosphere of the Conferences may be characterized generally as friendly but business-like. That is to say, logic rather than sentiment has prevailed. The delegates conducted themselves as professionals dedicated to achieve results in the international coordination of radio communications. These results are designed for the benefit of the public in all of the nations of the world."

Having thanked Commissioner Craven for his much appreciated speech, Mr. van der Toorn concluded in these terms :

" Our work is finished. You can now go home with satisfaction and be proud of the results achieved. We all spread out in the different directions in which the wind blows—we return to our homes all over the world. May you have a good return and may you find your families, from whom you have been so long separated, well and safe. I wish you a Happy Christmas and a Prosperous New Year.

May our feelings of friendship and the spirit of cooperation which have existed here between us not be influenced by the distance which, from now on, will separate us again. May God bless you all."

The Plenipotentiary Conference and the Administrative Radio Conference were officially declared closed on 21 December 1959 at 7.50 p.m.

14. Conclusion

Thus after four months of hard work, the Administrative Radio Conference came to a successful conclusion. In the beginning it was permissible to wonder whether serious difficulties might not endanger its results ; the problems facing the Conference were considerable, especially with regard to future radiocommunications. Happily, however, the cooperation of all delegations was remarkable and so was their desire to reach solutions acceptable to all.

The Final Acts of the Administrative Radio Conference are composed of :

The Radio Regulations,
The Additional Radio Regulations,
The Additional Protocol,
The Resolutions and Recommendations adopted by the Conference.

An analysis of the Final Acts will be made in an article to be published later in the *Telecommunication Journal*.

A. Henry

The Propagation of Radio Waves

by R. L. SMITH-ROSE

Lecture given on 19 November, 1959, under the auspices of the International Telecommunication Union, by Dr. R. L. Smith-Rose, Director, Department of Scientific and Industrial Research, Radio Research Station, Slough (United Kingdom), on the occasion of the Geneva Telecommunication Conferences

I. Introduction

Telecommunications may be defined as the communication of intelligence between two points which are termed the sending and receiving stations. Such communication can be conducted by various means, some of which involve the use of a wire or cable connecting the terminal stations, while others, like the semaphore and heliograph, are based on optical arrangements and the use of light waves. In this lecture we shall be concerned with communication by radio techniques, which use electromagnetic waves, similar in physical properties to those of light but differing in that they are of much lower frequency or of greater wavelength.

The history of the development of all the various applications of radio such as telegraphic and telephonic communication, navigation, broadcasting, television and radar has demonstrated the need for a precise and ever-increasing knowledge of the propagation characteristics of the waves in use. When, at the beginning of this century, the possibility of transmitting radio signals across the Atlantic was first demonstrated, it became evident that there was a need for scientists to understand and explain the means by which this was achieved in contradiction to the theoretical opinion which was then current ; for it was at that time thought that since electromagnetic waves travel mainly in straight lines, there was little possibility of their being bent round the curvature of the earth's surface. This was the beginning of scientific research which has been pursued with increasing intensity for over half a century, and which has demonstrated that while the radio waves are transmitted in strict accordance with classical electromagnetic theory, they are subject to diffraction, reflection, refraction and scattering effects depending upon the electrical characteristics of the ground and the lower and upper atmospheres. While there have been other instances of experimental demonstration having taken place in advance of any theoretical prediction, this has not always been so. In any case, a great deal of research and understanding of propagation phenomena have been necessary before sufficient knowledge, particularly of a quantitative nature, has been available to enable the engineers responsible for the design and installation of systems to convert the original experimental demonstration into practical working operation.

The range of wavelengths or frequencies in use today in the various applications of radio is indeed vast ; particularly when compared with the octave or so of light waves visible to the human eye. The latter covers the approximate band 4 to 8 $\times 10^{-7}$ m (corresponding to frequencies of about 10^{15} c/s or 1000 Mega-mega-cycles per second) ; while the radio waves in use today range from over 30 km down to less than 1 cm (frequencies from less than 10 kc/s to more than 30 Gc/s), a ratio of extremes of over three million to one. The propagation characteristics of the waves vary markedly over this radio spectrum ; at the low-frequency end and for moderate distances, the electrical properties of the ground over which the waves travel have a marked effect and the density of the lower atmosphere plays little or no part ; as the frequency is increased the influence of the upper atmosphere—the ionospheric region as it is called—becomes more and more marked and this is ultimately the determining factor in the transmission of waves over distances of 1000 km or more. At the very high frequency end of the spectrum the irregularity of the earth's surface becomes more noticeable and, more important still, the varying density and therefore refractive index of the lower atmosphere plays a dominant part in determining the ranges of useful application of these shorter waves. At still higher frequencies, the wavelengths themselves are so short that it becomes increasingly possible to relate their characteristics to those of optical waves, due consideration being given to the effect of materials as reflectors and the atmosphere as a refractive medium.

The most important factor in the design of a radio circuit or system is the strength of field at the receiver produced by the distant sending station. In the early days of practical development, attempts to increase the distance of reception of signals were made by increasing the power of the sending station. In order to put more power into it, the aerial system was usually made longer and higher, resulting in the inevitable use of longer waves and lower frequencies. It was thus to be expected that during about the first quarter of the present century, experimental work on the measurement of field strength at various distances from a transmitting station was generally confined to the frequencies available particularly from the high power stations ; and these frequencies ranged from about 16 kc/s to less than 1 Mc/s. Empirical formulae were derived in which the inverse distance factor applicable to waves travelling unhindered in free space, was multiplied by an exponential factor involving both the distance and wavelength. Concurrently, theoretical work was conducted by various mathematicians who successively took account of the curvature of the earth and its finite

electrical conductivity, and of the ionosphere as a moderately regular reflecting region.

The combined results of this experimental and theoretical work showed that for waves travelling along the surface of the earth, the distance at which useful signals can be received depends markedly on the electrical properties of the ground. If the conductivity of the earth's surface is low, the energy of the waves is rapidly absorbed and the signals decrease in strength at short distances. Now the electrical conductivity of sea-water is some 400 times as great as moist fertile agricultural ground ; and in turn the conductivity of such ground is thousands of times as great as that of dry sand in a desert or of solid rock. It is thus to be expected that the range of communication or signalling is much greater over sea than over land, and this fact accords with early experience in the development of radio communication. It was also an advantage to use low frequency waves since they are subject to less absorption in the ground than are waves of higher frequencies.

On the other hand, measurements made many years ago showed that as the distance from the transmitting station was increased, the received signal was subject to a variation in strength. This was later found to be attributable to interference between the ground wave and waves reflected from electrically conducting regions of the atmosphere which were later termed the ionosphere. From a study of the interference pattern at various times the equivalent height of reflection was deduced for day and night conditions and during summer and winter periods. This type of research was later extended to measurements of the polarization of the ionospheric waves for various angles of incidence on the reflecting region.

As an example of the results obtained in this work it has been shown that ionospheric waves on frequencies of about 16 kc/s received at distances of 400 to 800 km, behave at noon during the summer months in England as if reflection were either from a fixed height of 67 km with a phase change of 180° or from a height of 72 km with no phase change. During winter these heights appear to increase by about 7 km. The reflection coefficient at a distance of 500 km is about 0.35 as compared with half this value at 300 km, and the polarization of the waves is elliptical or linear at the greater distance and approximately circular at the shorter range. For higher frequencies between 70 and 130 kc/s, the reflection coefficient is of the same order at night, but it is considerably smaller during the day, particularly in summer, when values between 0.05 and 0.003 have been obtained. On the other hand, the phase of the ionospheric waves on these higher frequencies is stable during the day-time ; but at sunset and sunrise there are appreciable changes of phase and amplitude indicating an increase in the height of reflection at night, during which irregular fluctuations of phase continue. The transmission of low frequency waves to ranges of the order of 5000 km, is subject to diurnal and seasonal variations in amplitude, but the phase stability of the ionospheric waves is remarkably high. Disturbances in the earth's magnetic field have a marked effect on the propagation of these waves over long distances. In general, magnetic storms produce an increase in field-strength in the day-time and a decrease at night ; and there is a direct correlation, at least over a North Atlantic path, between magnetic activity and monthly and yearly average field strengths.

At a later stage in the development of radio technique when much higher frequencies or shorter waves were used, it was found that these were reflected or scattered to a negligible extent by the ionosphere, and their range of transmission was thus much more restricted by the curvature of the earth. Here however, the waves are bent or refracted in the lower regions of the atmosphere, termed the troposphere, and they may thus on occasions be transmitted in a pseudo-curved path to several times the normal straight line at an " optical range " distance. When the direction of transmission or reception is at an appreciable angle to the horizontal, these very short waves can penetrate both the lower and upper atmosphere with very little absorption or loss of energy ; and such frequencies have been used to cover the greatest ranges of transmission ; for example, by radar technique to the moon and back, a distance approaching half a million miles ; or by reception of signals from a small sending equipment in a satellite dispatched beyond the moon and observed out to a distance of nearly 410 000 miles. These comparatively recent achievements represent the greatest distances so far attained in the transmission of radio waves with man-made equipment.

It is clear that the study of radio wave propagation over any but the shortest distances must involve international co-operation in planning and conducting the experimental work, and in comparing and critically examining the results obtained in different parts of the world. Here it is indeed fortunate that there exist two international organizations—the International Scientific Radio Union (URSI) and the International Radio Consultative Committee (CCIR) —which provide a very satisfactory basis for discussing and co-ordinating this work. As a result, the early knowledge of wave propagation on low and medium frequencies was summarized in CCIR reports of the Lisbon Conference in 1934 and of the Bucharest Conference in 1937. In these reports, curves were included showing the variation of field strength with distance for ground wave conditions, while others show the quasi-maximum field intensity up to great distances for night propagation by reflection from the ionosphere over paths both near to and far from the magnetic poles. These curves, which have been reproduced on a wide scale apart from the official reports, are still in general use, and are regarded as the best available material for the use of radio scientists and engineers.

In a complementary manner, URSI has been largely responsible for the co-ordination involved in the preparation and regular issue of contour charts

of ionospheric conditions ; these provide at a period of up to six months in advance predictions of radio transmission conditions all over the world, in a form which is readily usable by radio engineers designing and operating communication systems and circuits. For ground wave propagation at the higher frequencies, the curves have been considerably extended by the CCIR and modified to take account of refraction effects in the troposphere under defined, standard, conditions. These new graphs are now available in the " Atlas of ground-wave propagation curves for frequencies between 30 and 300 Mc/s, " published by the International Telecommunication Union at Geneva.

With this general introductory review I propose to devote the remainder of this lecture to an account of some advances in our knowledge of radio wave propagation which have taken place during approximately the past decade.

II. The ionosphere and high-frequency wave propagation

With the practical development of radio transmission over increasing distances it was realized some forty years ago that radio waves could be propagated round the curvature of the earth by reflection from one or more electrically conducting layers in the atmosphere. In due time the existence of these layers was demonstrated and their properties explored by the use of a radio wave sounding technique, which later provided the basis for the development of radar. It thus gradually became clear that the ionosphere—as it is now called—is divided into three main regions—termed D, E and F—which serve as reflecting layers for waves of various frequencies and under different conditions.

The use of medium frequencies in the range used for sound broadcasting, first disclosed the E region. Although it is now known that on occasions this region can reflect higher frequencies, in general these penetrate the E region and are reflected from the F region, which is much more densely ionized or electrified, and so reflects higher frequencies. This region which is now known to comprise two separate layers under certain conditions, is an efficient reflector of the waves in the high frequency or short-wave band (about 3 to 30 Mc/s) which have been found to be so effective in the development of the

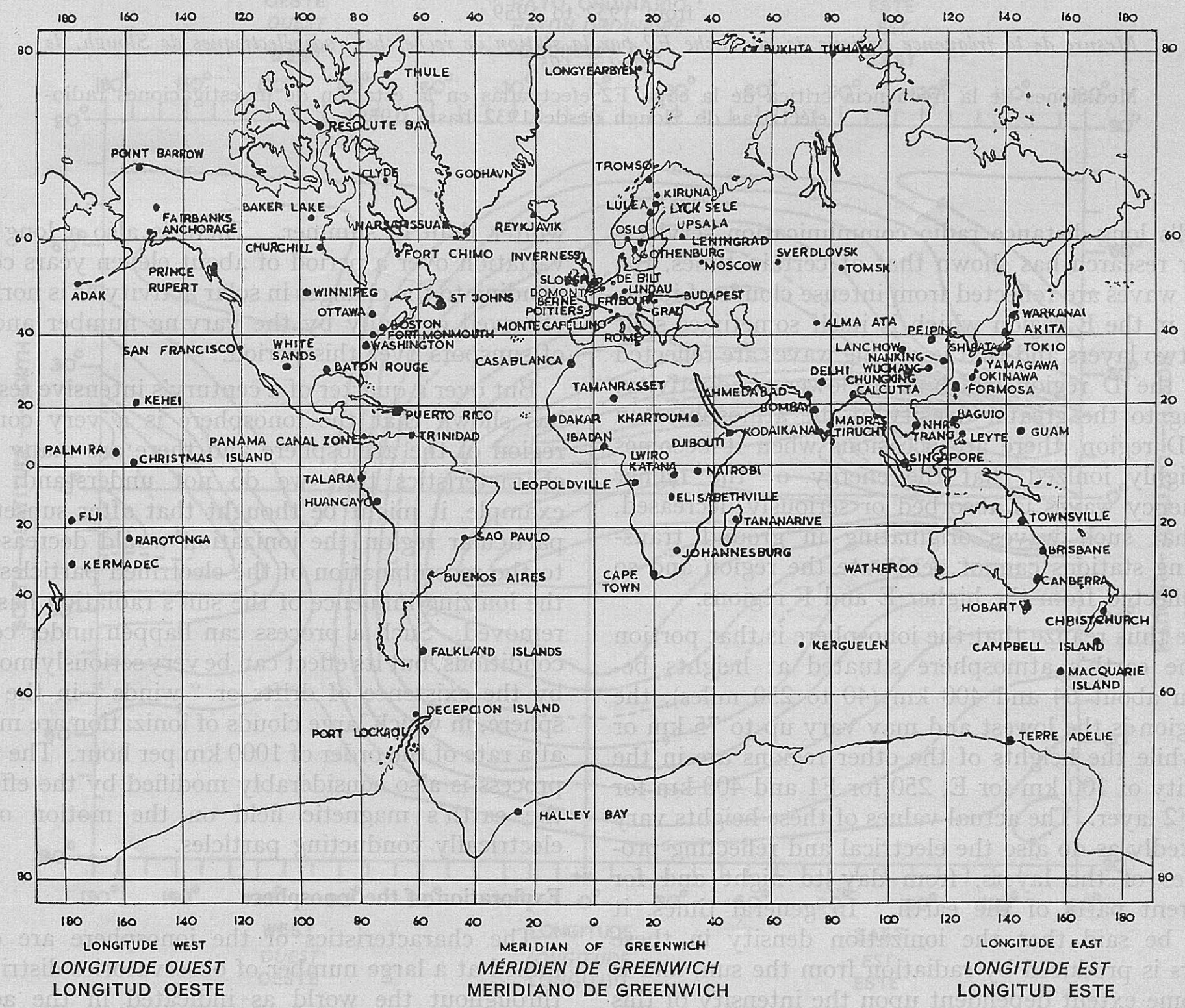


Fig. 1

Map showing ionospheric sounding observatories, March, 1957

Carte mondiale des observatoires ionosphériques, mars 1957

Mapa mundial de los observatorios ionosféricos, marzo de 1957

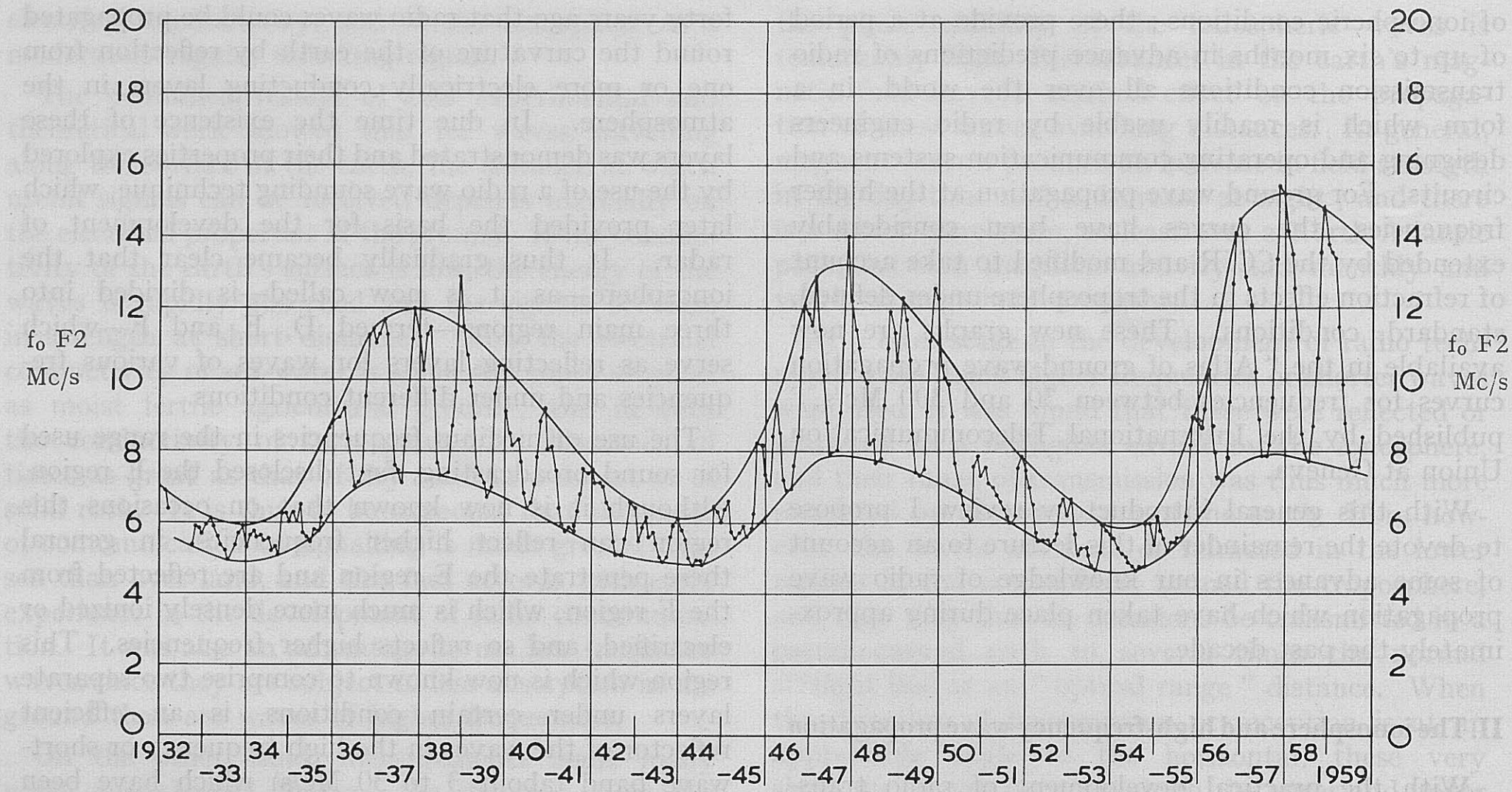


Fig. 2

Results of measurement of the critical frequency of the F2 Region at the Radio Research Station, Slough, from 1932 to 1959

Mesure de la fréquence critique de la couche F2 par la station de recherches radioélectriques de Slough, de 1932 à 1959

Mediciones de la frecuencia crítica de la capa F2 efectuadas en la estación de investigaciones radioeléctricas de Slough desde 1932 hasta 1959

world's long-distance radio communication services. Later research has shown that at certain times, the short waves are reflected from intense clouds of ionization in the E region which is itself sometimes split into two layers and that very long waves are reflected from the D region which is of lower conductivity. Owing to the greater density of the atmosphere in this D region, there are occasions when it becomes so highly ionized that the energy of the higher frequency waves is absorbed or seriously decreased, so that such waves originating in ground transmitting stations cannot penetrate the region and so be reflected from the higher E and F regions.

We thus realize that the ionosphere is that portion of the earth's atmosphere situated at heights between about 64 and 400 km (40 to 250 miles), the D region is the lowest and may vary up to 75 km or so, while the heights of the other regions are in the vicinity of 100 km for E, 250 for F1 and 400 km for the F2 layer. The actual values of these heights vary markedly as do also the electrical and reflecting properties of the layers, from day to night and for different parts of the earth. In general times, it may be said that the ionization density in these layers is produced by radiation from the sun, and is to some extent dependent upon the intensity of this radiation. Thus we expect the ionization, and so the reflecting properties of the layers to vary from low values at the North and South Poles to high values in the equatorial regions, and to be less in winter than in summer. There is also a long term variation over a period of about eleven years corresponding to the changes in solar activity as is normally observed optically by the varying number and size of sunspots over this period.

But over a quarter of a century's intensive research has shown that the ionosphere is a very complex region of the atmosphere and there are many of its characteristics that we do not understand. For example, it might be thought that after sunset in a particular region, the ionization would decrease due to the recombination of the electrified particles after the ionizing influence of the sun's radiation has been removed. Such a process can happen under certain conditions, but its effect can be very seriously modified by the existence of drifts or " winds " in the ionosphere, in which large clouds of ionization are moving at a rate of the order of 1000 km per hour. The whole process is also considerably modified by the effect of the earth's magnetic field on the motion of the electrically conducting particles.

Exploration of the ionosphere

The characteristics of the ionosphere are determined at a large number of observatories distributed throughout the world as indicated in the accompanying Fig. 1. Measurements are made hourly, or more frequently in many cases, of the heights and properties of the main regions of the ionosphere. The results obtained at all these observatories are inter-

changed between the respective authorities so that each scientific organization is provided with up-to-date world pictures of the main characteristics of the ionosphere. Among the characteristics measured are the critical or penetration frequencies of the various regions in the ionosphere ; these give a direct indication of the electrification or density of ionization in these regions. Figure 2 shows the measured noon values for the upper or F2 region from 1932 to 1959, and illustrates both the seasonal and solar cycle changes in the ionization of this region.

Such charts indicate the ionospheric conditions vertically overhead or above the observer. When, however, it is desired to establish radio communication between two points on the earth's surface, the waves arrive at the ionosphere at an oblique or inclined angle at some point intermediate between the sending and receiving stations. If the distance is great enough, the waves may travel up to the ionosphere two or more times, being reflected from the earth at intermediate points. Scientific investigations have been pursued over many years to determine the variation in reflecting properties of the ionosphere at various oblique angles of incidence ; and while knowledge on this point is by no means complete, enough is known to enable the existing charts of measurements at vertical incidence to be converted to the oblique conditions pertaining to various distances of transmission between sending and receiving stations. As the distance of transmission increases, shorter and shorter waves are reflected back to earth from the ionosphere. By a simple geometrical procedure, we can plot the great-circle path for any radio communication circuit between a sending and receiving station whose positions are known. We then determine the points at which the radio waves travelling over this circuit are incident on the ionospheric layers. By reference to our chart of world conditions we can determine the highest frequency or shortest wavelength that can be used for communication over this circuit at various times of the day and night. As the absorption of the waves in the lower ionosphere tends to increase with

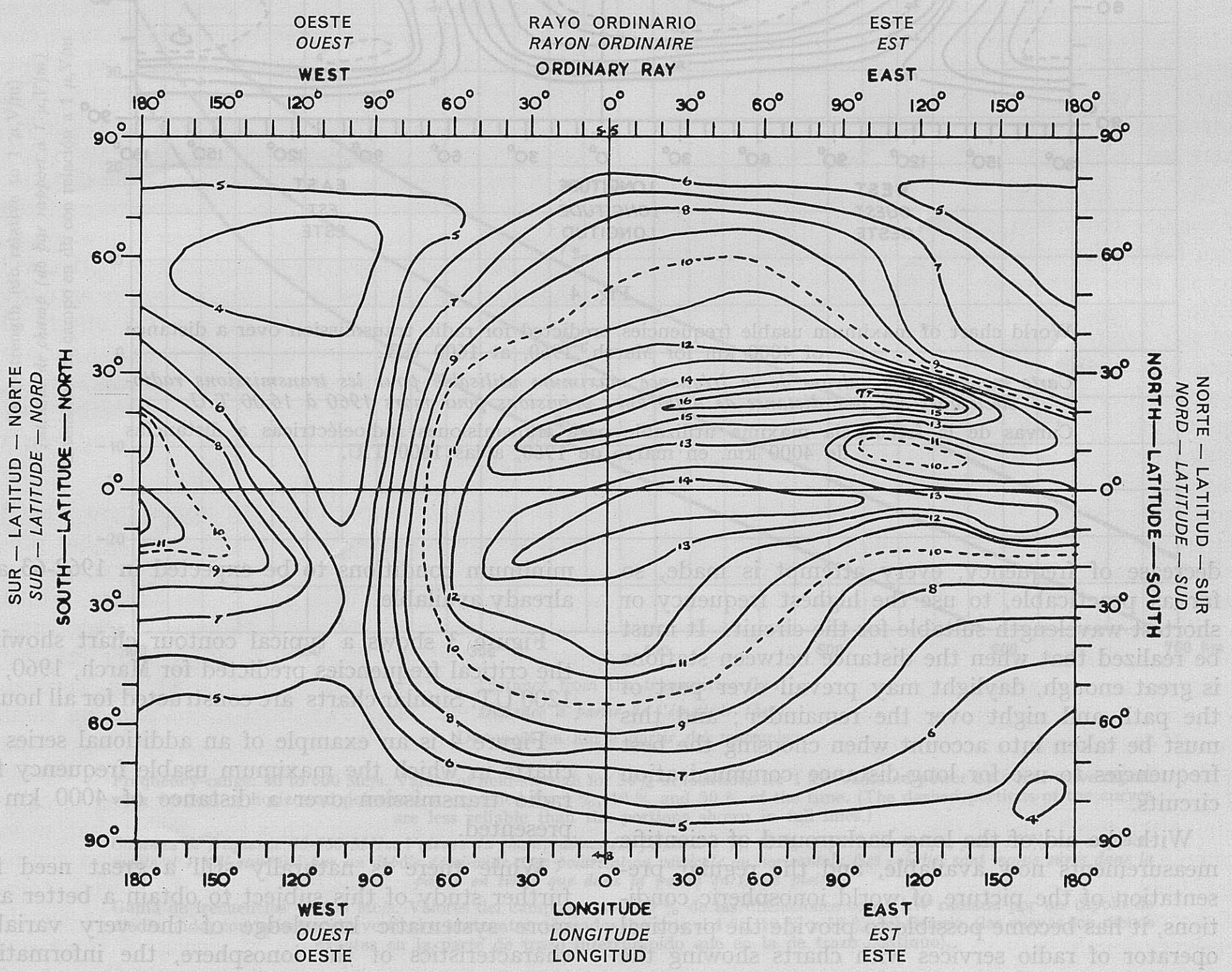


Fig. 3

World chart of critical frequency contours predicted for March, 1960, at 1200 U.T.

Carte mondiale des courbes de niveau de la fréquence critique prévues pour mars 1960, à 12.00 T.U.

Curvas de la frecuencias críticas mundiales previstas para marzo de 1960, a las 1200 T.U.

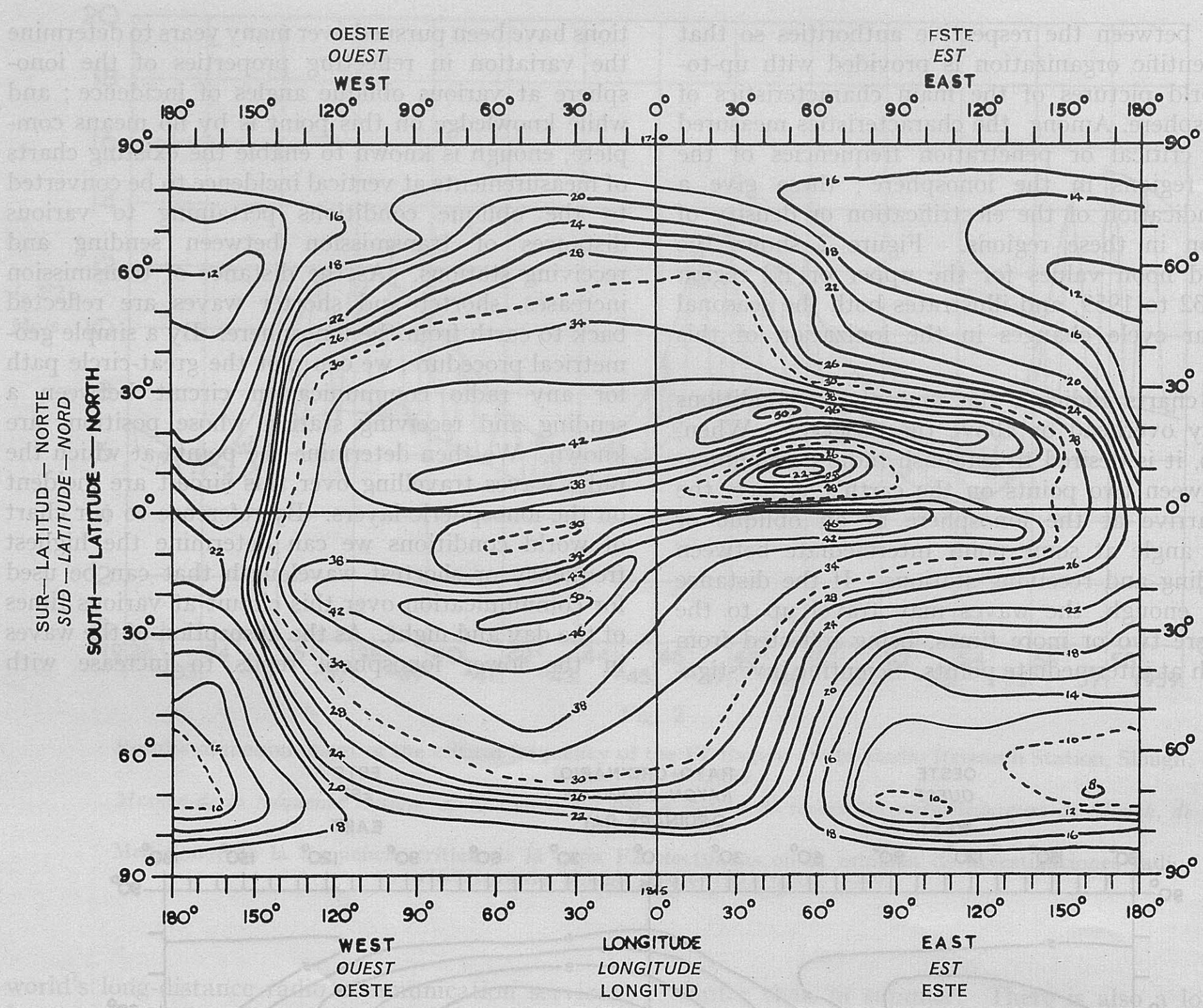


Fig. 4

World chart of maximum usable frequencies predicted for radio transmission over a distance of 4000 km for March, 1960, at 1600 U.T.

Carte mondiale des valeurs de la fréquence maximum utilisable pour les transmissions radioélectriques sur une distance de 4000 km ; prévisions pour mars 1960 à 16.00 T.U.

Curvas de la frecuencia máxima utilizable para transmisiones radioeléctricas a distancias de 4000 km. en marzo de 1960, a las 1600 T.U.

decrease of frequency, every attempt is made, so far as practicable, to use the highest frequency or shortest wavelength suitable for the circuit. It must be realized that when the distance between stations is great enough, daylight may prevail over part of the path and night over the remainder ; and this must be taken into account when choosing the best frequencies to use for long-distance communication circuits.

With the aid of the long background of scientific measurements now available, and the regular presentation of the picture of world ionospheric conditions, it has become possible to provide the practical operator of radio services with charts showing the probable state of ionospheric transmission conditions up to six months in advance. Furthermore, based on the experience obtained at some observatories over the past two sunspot cycles, i.e. over more than twenty-two years, charts of forecasts for the sunspot minimum conditions to be expected in 1962-63 are already available.

Figure 3 shows a typical contour chart showing the critical frequencies predicted for March, 1960, at 1200 UT. Similar charts are constructed for all hours.

Figure 4 is an example of an additional series of charts in which the maximum usable frequency for radio transmission over a distance of 4000 km is presented.

While there is naturally still a great need for further study of this subject to obtain a better and more systematic knowledge of the very variable characteristics of the ionosphere, the information which has now been supplied for many years to communication, broadcasting and other radio administrations enables them to plan their equipment and conditions of operation well in advance. This knowledge must also be used by the technical advisers of

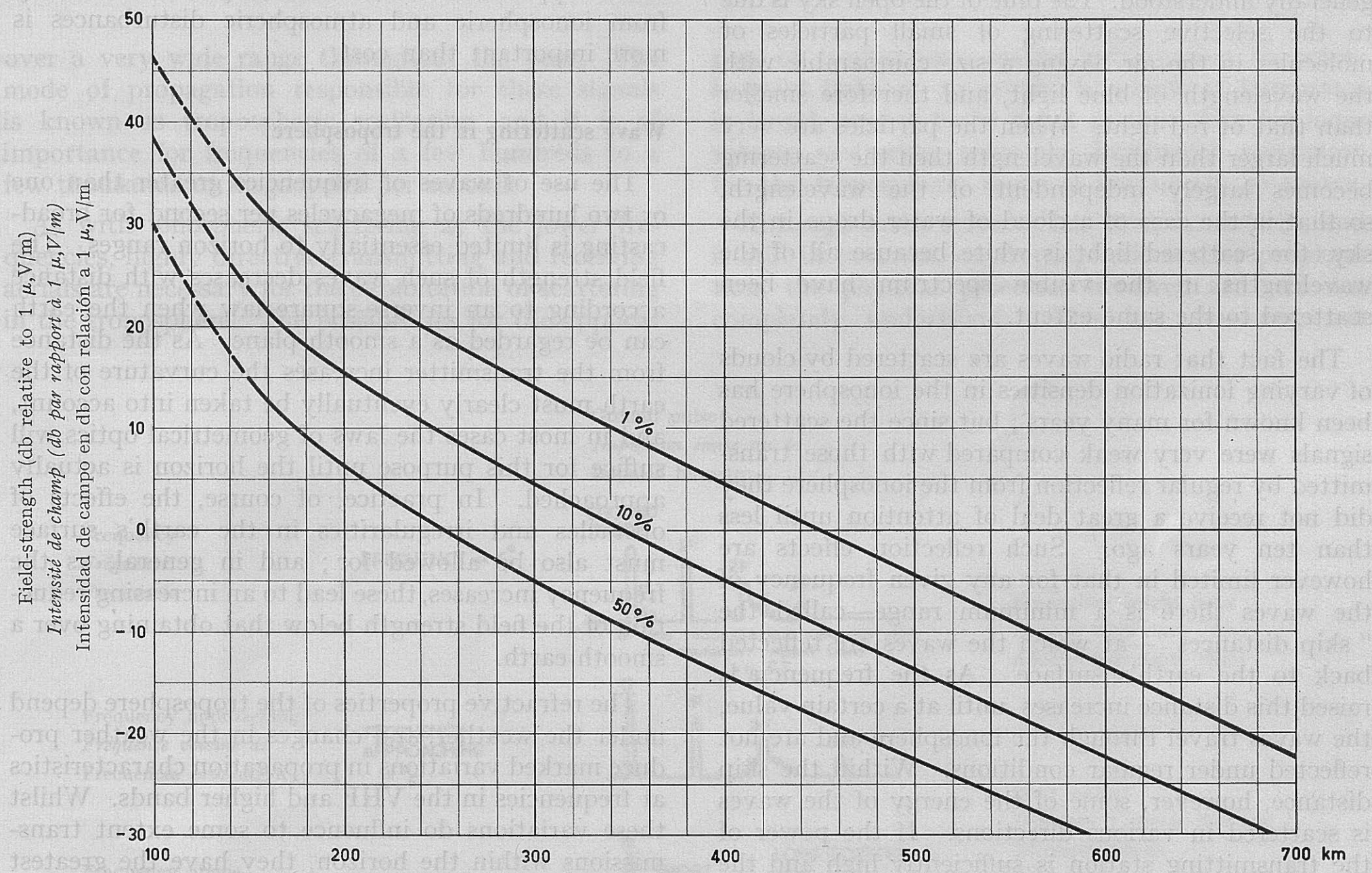
this ITU in the constant review of the allocation of frequencies.

III. Propagation on frequencies above 30 Mc/s

Reference has already been made to the fact that as the frequency is increased, the propagation of the waves is materially affected by reflection or diffraction round obstacles which are comparable or larger than the wavelength. Also the waves are subject to refraction or bending effects due to the changes in density and water vapour content of the air at different heights above the ground. Investigation of these effects has become of increasing importance in recent years as a result of the development of sound and television broadcasting services and of communications such as mobile radio, using similar bands of very high frequencies. In the planning of such services it is generally necessary to provide for channel sharing, and this entails a knowledge of propagation conditions beyond the horizon by refraction or reflection effects in the troposphere at distances of a few hundred kilometres or more. As a result of international work in this field, agreed statistical curves have been drawn up by the CCIR showing the field strength likely to occur at various distances beyond the horizon as seen from the aerial of the sending station. These curves, shown in Fig. 5, cover the frequency band 40-600 Mc/s, and form the basis of both national and international planning of television and sound broadcasting services on very high frequencies, and above.

Scattering of waves in the ionosphere

At or near the epoch of maximum solar activity, the reflecting regions of the ionosphere become so



Frequency-range: 40 to 600 Mc/s. Values of field-strengh for 50% of locations for 1 kW radiated power by a half-wave dipole with vertical or horizontal polarization exceeded for 1 %, 10 % and 50 % of the time. (The dashed portions of the curves are less reliable than the portions shown in full lines.)

Gammes de fréquence 40-600 MHz. Valeurs du champ dépassées pendant 1 %, 10 % et 50 % du temps, pour 50 % des emplacements et 1 kW rayonné par un dipôle demi-onde avec polarisation verticale ou horizontale (les courbes sont moins sûres dans la partie en tirets que dans la partie en traits pleins).

Gama de frecuencias 40-600 Mc/s. Valores del campo para el 50 % de las ubicaciones con 1 kW radiado por un dipolo de media onda, con polarización vertical u horizontal rebasados durante el 1 %, 10 % y 50 % del tiempo, (las curvas son menos exactas en la parte de trazo interrumpido que en la de trazo continuo).

Fig. 5

Tropospheric wave propagation curves

Courbes de propagation de l'onde troposphérique

Curvas de propagación de las ondas en la troposfera

intensely ionized that radio waves on frequencies as high as 50 or 60 Mc/s are returned to the earth at distances of several thousand kilometres by multihop transmission between the earth and ionosphere. But since these effects are limited to short periods of favourable conditions occurring every ten or eleven years, they are neither serious as a cause of interference nor useful as a means of reliable practical communication on a long-term basis. During the past decade, however, a great deal of attention has been paid to the exploitation of the scattering of radio waves from the lower regions of the ionosphere.

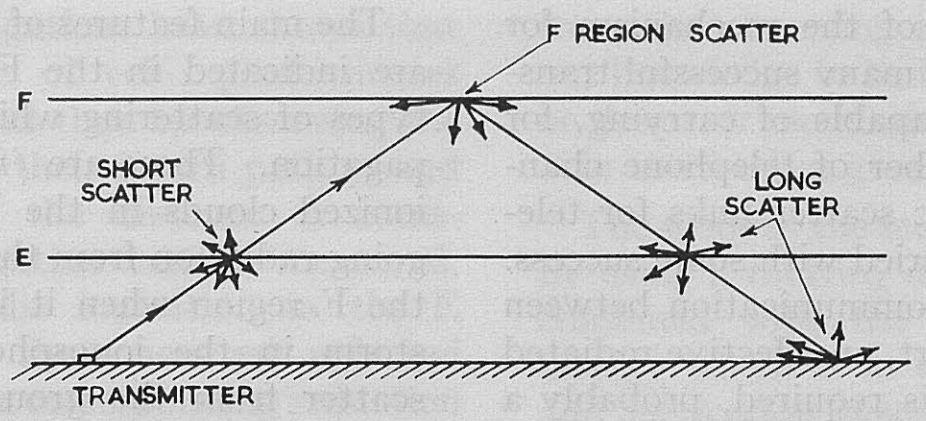
The phenomenon of the scattering of electromagnetic waves is not new to the physicist. When light is transmitted through air or a vacuum containing small particles, drops of water or other irregularities are present in the medium, the light is scattered in various directions according to laws which are generally understood. The blue of the open sky is due to the selective scattering of small particles or molecules in the air having a size comparable with the wavelength of blue light, and therefore smaller than that of red light. When the particles are very much larger than the wavelength then the scattering becomes largely independent of the wavelength, so that in the case of a cloud of water drops in the sky, the scattered light is white because all of the wavelengths in the visible spectrum have been scattered to the same extent.

The fact that radio waves are scattered by clouds of varying ionization densities in the ionosphere has been known for many years ; but since the scattered signals were very weak compared with those transmitted by regular reflection from the ionosphere they did not receive a great deal of attention until less than ten years ago. Such reflection effects are however limited in that for any given frequency of the waves there is a minimum range—called the " skip distances "—at which the waves are reflected back to the earth's surface. As the frequency is raised this distance increases, until at a certain value, the waves travel through the ionosphere and are not reflected under regular conditions. Within the skip distance, however, some of the energy of the waves is scattered in various directions. If the power of the transmitting station is sufficiently high and the radiation is very concentrated by a suitable aerial system on to the appropriate part of the ionosphere, enough of the energy is scattered to enable signals to be detected at a ground receiving station at distances of the order of 1000-2000 km. Experimental confirmation of the feasibility of this as a practical means of communication was obtained less than ten years ago ; and in the interval the technique has been exploited for certain forms of communication. The received signals vary in a random and occasionally violent manner, and, because the scattering process is inefficient, it is necessary to use a highly directive aerial at the receiving terminal as well at the transmitter if a practical communication link is to be achieved. The nature of the scattering process also imposes severe bandwidth limitations, and without the use of impracticably large aerials, bandwidths exceeding a few kilocycles per second are not possible. Thus ionospheric scatter propagation is only suitable for point-to-point communication, and for telegraphy and low-grade telephony, it is quite unsuitable for relaying high-quality sound transmissions and still more so for television in view of the much greater bandwidths required for these services. An advantage of communication by ionospheric scattering is that it is largely immune from the effects of ionospheric storms ; and it can also be operated satisfactorily in areas where aurora are prevalent and are liable to disturb the regular forms of high-frequency communication by ionospheric reflection. On the other hand, the power of the waves scattered from the ionosphere decreases very rapidly with increase of frequency and the overall efficiency is low. But the technique has found useful application where reliability and immunity from ionospheric and atmospheric disturbances is more important than cost.

Wave scattering in the troposphere

The use of waves of frequencies greater than one or two hundreds of megacycles per second for broadcasting is limited essentially to horizon ranges. The field strength of such waves decreases with distance according to an inverse-square law when the earth can be regarded as a smooth plane. As the distance from the transmitter increases the curvature of the earth must clearly eventually be taken into account, and in most cases the laws of geometrical optics will suffice for this purpose until the horizon is actually approached. In practice, of course, the effects of obstacles and irregularities in the earth's surface must also be allowed for ; and in general, as the frequency increases, these lead to an increasing reduction of the field strength below that obtaining over a smooth earth.

The refractive properties of the troposphere depend under the weather, and changes in the weather produce marked variations in propagation characteristics at frequencies in the VHF and higher bands. Whilst these variations do influence to some extent transmissions within the horizon, they have the greatest significance for transmissions beyond the horizon. The refractive index variations accompanying some kinds of weather result in relatively large field strengths at long ranges, and it is these strong signals which affect the problem of channel sharing already mentioned. In addition it has been found that, even in the absence of such abnormal propagation conditions, there exist permanently in the lower atmosphere refractive index variations resulting in signals beyond the horizon greatly in excess of those expected on the basis of diffraction round the curved earth, even after allowance has been made for what is called standard or normal refraction. Such signals fade rapidly, over a range of some 15 db, but their mean levels only change slowly and do not vary



Short scatter
Diffusion à courte distance
Dispersión corta

F Region scatter
Diffusion sur la couche F
Dispersión capa F

Emetteur
Transmisor

Long scatter
Diffusion à grande distance
Dispersión larga

Fig. 6

Diagram illustrating the scattering of radio waves at the E and F regions of the inosphere and at the surface of the Earth

Schéma illustrant la diffusion des ondes radioélectriques dans les régions E et F et à la surface de la terre

Diagrama ilustrativo de la dispersión de las ondas radioeléctricas en las capas E y F de la ionosfera y en la superficie de la tierra

over a very wide range throughout the year. The mode of propagation responsible for these signals is known as tropospheric scattering, and it is of importance for frequencies of a few hundreds to a few thousands of megacycles per second.

As with ionospheric scattering at the lower frequencies, highly directive transmitting and receiving aerials are necessary for the exploitation of scattering in the troposphere. The possibilities for the application of tropospheric scatter propagation to point-to-point links up to several hundreds of kilometres in length appear to be much greater than for ionospheric scattering, since the bandwidth restriction for the tropospheric mode is not nearly so severe.

Although much research has been carried out, and is still in progress, on tropospheric scatter propagation, the physical processes involved are still not completely understood. This has, however, not

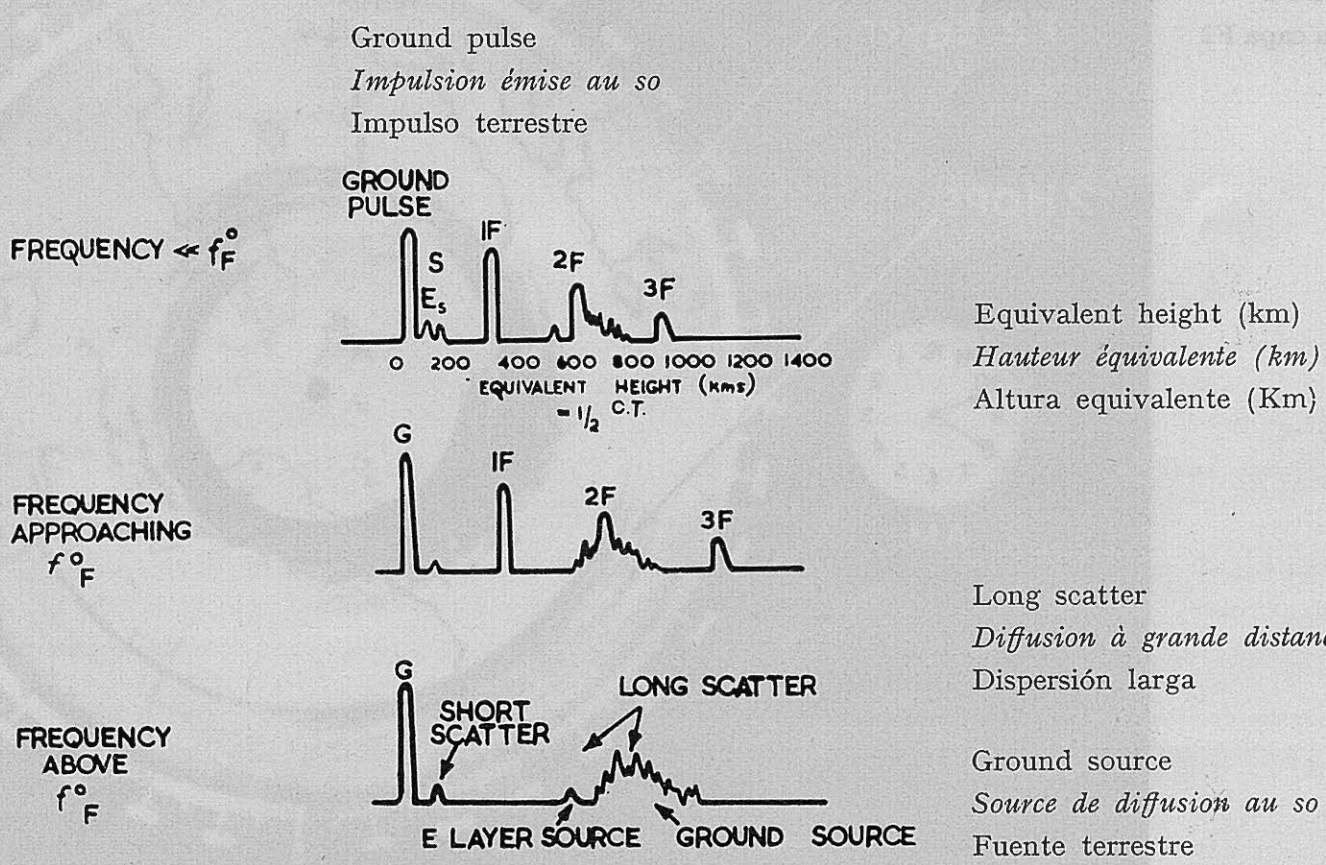


Fig. 7

Diagram illustrating the echo pattern received by ionospheric reflection and scattering using pulse transmissions at different frequencies—Echo patterns seen on a time base display (one magneto-ionic component only shown for clarity).

Schéma montrant les échos reçus après réflexion ionosphérique et diffusion, dans le cas d'impulsions émises à des fréquences différentes — Echos observés sur l'écran d'un oscilloscope à base de temps linéaires (pour plus de clarté, on a représenté une seule composante magnétoionique)

Diagrama ilustrativo de los ecos recibidos por reflexión ionosférica y por dispersión utilizando transmisiones de impulsos de diferente frecuencia — Ecos observados en un osciloscopio de base de tiempo lineal (Para mayor claridad, sólo se ha representado una componente magnetoiónica)

prevented the extensive use of the mechanism for communication purposes, and many successful trans-horizon links already exist capable of carrying, for example, a considerable number of telephone channels. The use of tropospheric scatter links for television relaying has also been tried with some success. In a typical installation for communication between two islands, some 300 km apart, an effective radiated power of several megawatts is required, probably a thousand times what would have been required for line-of-sight communication.

IV. Back scatter technique as an aid to forecasting ionospheric propagation

Reference has already been made to the phenomenon of scattering of radio waves, and to the use of the energy which is scattered in a forward direction for radio communication of a novel type. This scattering takes place in all directions, however, and some of the energy is returned backwards towards the transmitter, and may be received near the sending station or even on the same aerial. Moreover, it has been known for many years that scattering can take place from the ground as well as from the ionosphere.

The main features of the phenomenon of scattering are indicated in the Fig. 6, which shows the three types of scattering which affect high-frequency propagation. These are *(i)* short-distance scatter from ionized clouds in the E region illuminated by up-going radiation from the sender ; *(ii)* scattering from the F region when it is turbulent such as during a storm in the ionosphere ; and *(iii)* long-distance scatter from the ground or from E region clouds illuminated by downcoming radiation from the F region. In each case, as indicated in the figure, some of the energy scattered by these processes is returned along the incident path and can be detected by a receiver near the sender and within the skip zone.

If pulse-modulated signals are radiated and the received echoes are displayed on a linear time-base on a cathode ray tube, the pattern seen will be as illustrated in Fig. 7. The number of echoes seen depends upon whether the critical frequency is above or below the critical frequency of the regions. When a sufficiently high frequency is selected, the echoes that remain are due to scatter from a distant cloud in the E region or from the ground at a somewhat greater distance, the two-way transmission having taken place by normal reflection at the higher

1 hop by way of F2 layer

1 bond avec réflexion sur la couche F2

1 salto por la capa F2

2 hops

2 bonds

2 saltos

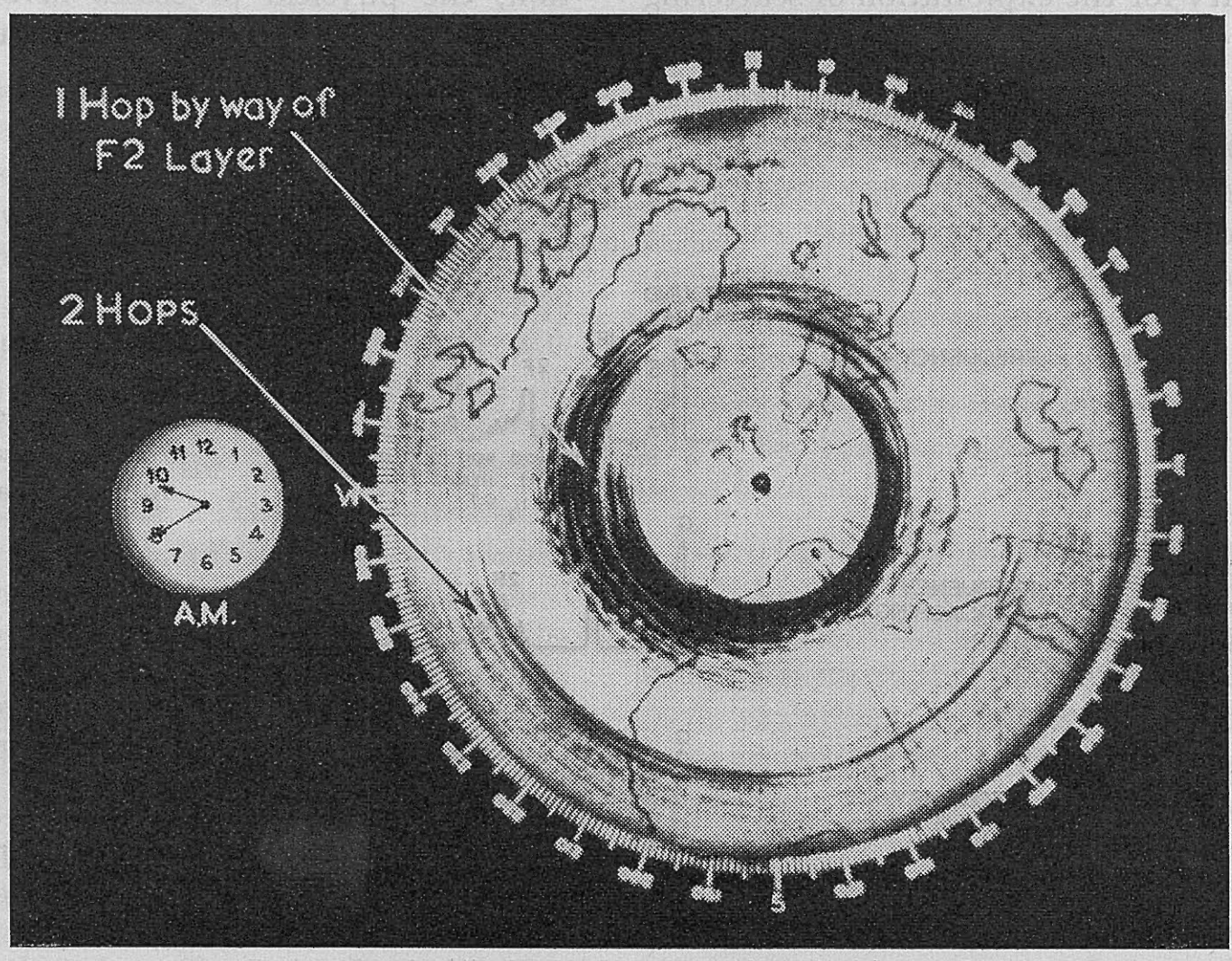


Fig. 8

Photograph of plan position indicator type of display used with backscatter equipment, and illustrating echoes received from various directions round the transmitter (the faint circles are 100 km apart)

Reproduction photographique de l'image obtenue sur un indicateur panoramique utilisé conjointement avec un équipement de diffusion vers l'arrière, montrant les échos reçus dans plusieurs directions autour de l'émetteur (les cercles peu accentués sont séparés par une distance de 100 km)

Fotografía del tipo de pantalla panorámica utilizada con el equipo de dispersión, hacia atrás, ilustrativa de los ecos recibidos de varias direcciones en torno al transmisor (los círculos borrosos se hallan a 100 Km. unos de otros)

F2 region. Detailed investigations have shown that the ground scattered type of echo predominates under normal conditions, and thus by observing the time delay of the echoes on their return path to and from the sending station, the distance of transmission by F layer propagation can be measured. On occasions when sporadic ionization in the E region is sufficiently great, the echoes are reflected from this lower region with a corresponding reduction in the time for the return journey to and from the scattering point on the ground.

With a pulse transmitter of about 150 kW peak power and a directional aerial system, observations have been made on various frequencies between 10 and 27 Mc/s. Under these conditions single hop echoes have been received from ranges up to 3000 km, and multihop echoes from ranges up to 11 000 km over a quarter of the way round the earth. This technique thus provides a means of examining the reflecting properties of the ionosphere at considerable distances from the observing station, and so enables gaps in our knowledge to be filled at points over large oceans or desert or mountainous areas where it is impracticable to install a ground observatory.

The scope of the technique is considerably extended by using a rotating directional sending aerial system combined with the Plan-position *(PPI)* type of display which is in common use in radar detection and navigation systems. The accompanying Fig. 8 illustrates the use of this combination of techniques and will give a good idea of the manner in which this back-scatter technique can assist both the radio scientist exploring the ionosphere, and the radio engineer who desires to select the most suitable frequencies to use in the operation of a radio communication circuit. It is likely that in the future this technique will be of great assistance as a short-term follow-up procedure to the longer-term frequency forecasts on which most of the world's long-distance radio circuits are based.

R. L. Smith-Rose

Speed of transmission of international telegrams

The returns taken in October 1959 have been assembled for the first time in accordance with the directive of CCITT Recommendation F90 (a revised version of Recommendation F1 of the CCIT, hitherto employed) which was drawn up by the Special Assembly of the CCITT in Geneva in 1958.

Two important changes are noteworthy :

the tables showing separate figures for each coun try of origine have been discontinued ;

in Return A, only ordinary telegrams handed in *at the transmitting office* have been considered and not, as previously, those handed in *in the locality* of that office.

The second point provides an explanation for the sharp decrease in the number of telegrams examined in Return A, which fell from 99 588 in 1958 to 77 466 in 1959—a drop of over 22 000. The number of telegrams in Return B, which was unaffected by the new Recommendation F90, remained practically constant with an increase of only 27.

The particulars furnished by receiving offices have, as is customary, been communicated to the transmitting offices concerned.

In Return A an improvement of 2.3% in the speed of transmission of telegrams disposed of in under 30 minutes is to be noted. In Return B, however, there was a failing off of 2.1% in the under-45-minutes category.

The number of administrations that furnished returns remained stationary at 51 while the number of private operating agencies rose from 7 to 8. The total number of telegrams examined decreased from 180 504 to 158 409.

The returns furnished by most administrations were presented in such a manner as to cause no difficulty to the General Secretariat. But, in order to speed up the work of assembling the statistics, a few administrations which still use older methods of presentation might, perhaps, here be asked to adhere strictly, in the future, to the form specified in Recommendation F90.

The following table shows the results of the returns since 1948 :

	Return A		Return B	
Year	Telegrams	Percentage disposed of within 30 minutes	Telegrams	Percentage disposed of within 45 minutes
1948	36 707	36.6 %	29 914	40.6 %
1949	54 411	39.5 %	45 264	42.8 %
1950	68 286	42.4 %	57 777	47.1 %
1951	74 230	41.8 %	62 201	42.3 %
1952	73 778	45.2 %	65 196	47.5 %
1953	90 040	54.1 %	73 642	54.4 %
1954	92 013	57.0 %	77 590	60.0 %
1955	101 922	52.4 %	85 653	56.0 %
1956	99 963	53.2 %	84 111	51.9 %
1957	97 535	54.8 %	80 720	53.4 %
1958	99 588	58.5 %	80 916	55.8 %
1959	77 466	60.8 %	80 943	53.7 %

For the benefit of readers who may not be familiar with these statistics, it should be explained that " A " telegrams are those which originate at the transmitting office and that " B " telegrams are those which originate at offices other than the transmitting office but which are situated in the same country.

Recommendation F90 repeated the objective expressed in Recommendation F1, namely, that 75% of the " A " telegrams should be disposed of within a period of 30 minutes and 75% of the " B " telegrams within a period of 45 minutes.

The goal has not yet been reached but in both categories of telegrams the overall tendency towards improvement appears to continue in spite of a slight set-back in " B " telegrams in the latest returns.

The diagram prescribed by Recommendation F90 will be found in the Annex to these notes. (*See diagram in the French part, page 91*f).

INTERNATIONAL RADIO CONSULTATIVE COMMITTEE (CCIR)

Smoothed monthly sunspot numbers

1st April 1960

Predictions for the coming months :

April 110	**June 102**	**August 94**
May 106	**July 98**	**September 90**

(Values kindly provided by Prof. Waldmeier, Eidg. Sternwarte Zürich)

The Senior Delegate at the Geneva Plenipotentiary Conference (1959)

JOSÉ GARRIDO MORENO

Mr. José Garrido Moreno, deputy head of the Delegation of Spain at the Geneva Plenipotentiary Conference (1959), was also the senior delegate present. As such, he was greeted with especial warmth by the Chairman of the Conference, Mr. J. D. H. van der Toorn, at the first working meeting, and as such he had been the subject of a tribute by the Secretary of the Conference, Mr. Gerald C. Gross, at the inaugural plenary meeting. Mr. Gross had said:

« At this Plenipotentiary Conference, which in a way is a summit meeting since you are the supreme power of the Union, it is a pleasure to recognize among so many very old friends the dean of the Conference, Mr. José Garrido, Vice-Director of Telecommunications in Madrid. It was my privilege to meet Mr. Garrido for the first time at the important telecommunication conferences in Madrid in 1932; he has occupied a high position in his government ever since that time ».

Mr. Garrido's unusual experience of telecommunication matters, acquired in more than fifty years of active service in the Spanish Administration, his outstanding linguistic abilities (besides his native Spanish, he speaks Arabic, English, and French), and his special knowledge of telecommunication tariff and operating questions explain why his Administration has appointed him as its delegate or representative in numerous major ITU conferences: the International Telegraph and Radiotelegraph Conferences (Madrid, 1932), at which the first International Telecommunication Convention was adopted; the Cairo Telegraph and Telephone Conference (1938); the Extraordinary Administrative Radio Conference (Geneva, 1951); the Buenos Aires Plenipotentiary Conference (1952)—at which he was head of the Delegation of the Spanish Zone of Morocco and the Totality of Spanish Possessions—; the Geneva Telegraph and Telephone Conference (1958), and the Geneva Plenipotentiary and Administrative Radio Conferences (1959). He has played, and still plays, an active part in the activities of the International Telegraph and Telephone and International Radio Consultative Committees' study groups dealing with operations and tariffs (he is Vice-Chairman of International Telegraph and Telephone Consultative Committee Study Group 2), and in the various plenary assemblies of the Consultative Committees (the old International Telegraph and Telephone Consultative Committees (CCIT and CCIF) and the existing International Telegraph and Telephone Consultative Committee—CCITT, and International Radio Consultative Committee—CCIR.)

Mr. Garrido has also allowed the Union to benefit from his experience; since 1953 he has been assistant to the representative of Spain at sessions of the Administrative Council, and in the new Council elected by the Geneva Plenipotentiary Conference he will, from 1960 onwards, be the official representative of Spain.

This last Plenipotentiary Conference, at which Mr. Garrido, as has been mentioned above, was deputy head of the Delegation of Spain, paid tribute to him by electing him Chairman of the important committee on the finances of the Union, in which capacity he displayed outstanding ability as an organizer and fully justified the confidence shown in him by the Conference.

Apart from his responsible official position in Spain, Mr. Garrido is a member of the National Telecommunication Council, the *Consejo de Dirección de Telecomunicación* and the Spanish Technical Council, and has published several commentaries on Spanish telecommunication legislation.

OBITUARY

Dr. Oliver E. Buckley

Dr. Oliver E. Buckley died on 14 December, 1959. He will be remembered for many things in the science and technology of electricity. His early years were notable for researches on such diverse topics as the Hall effect, ionization manometers, magnetic materials and submarine cables. His later years were occupied with important government advisory committees and boards. In between came an outstanding but quietly accomplished achievement that will increase in stature as the years go by.

Dr. Buckley was born in Sloan (Iowa) in 1887. He joined the Western Electric Company as a research physicist. He soon developed an ionization manometer which was an important tool in the early work on vacuum tubes. Taking an interest in new magnetic materials, he was quick to recognize possibilities in the use of permalloy to increase the speed of telegraph transmission on submarine cable. When perminvar came along, he envisaged a submarine cable capable of transmitting human speech. This project was carried far enough to show that it was quite practical from a technical point of view. In 1932 he started a group working on a multichannel system employing repeaters powered at relatively low voltage with current sent through the cable itself. While this project was never completed in the original form, the work done on it was basic to the cables that now are in operation carrying many conversations across the Atlantic, to Alaska, to Hawaii and soon across the entire Pacific.

When the Western Electric Company's engineering department became Bell Telephone Laboratories in 1925, he was appointed assistant director of research. In 1933, he became director of research and in 1936 executive vice-president. He served as president from 1940 until 1951 and as chairman of the Board until he retired in 1952. During this time many technical advances were made. These included the wave-guide, the transistor, information theory and applications including plastic cable sheaths, automatic message accounting, nation-wide dialling, and micro-wave relay networks.

In the course of his career, Dr. Buckley received many honours and served on a number of important committees.

NOTES AND NEWS

International Telecommunication Convention, Buenos Aires (1952). — The General Secretariat of the Union has received by diplomatic channel and through the Swiss Government an application for admission as Member of the International Telecommunication Union from the Government of *Cameroon*.

A consultation of Members of the ITU, as laid down in the Convention, was immediately begun. Replies must be received within the regulation period of four months, i.e., before 2 July, 1960.

(Source : *Official communication*)

★ ★ ★

Administrative reorganization in the Union of Burma. — The Department of Posts and the Department of Telecommunications of the Government of the Union of Burma, which functioned independently in the past, each with a Director responsible to the Administration, have just been amalgamated into a single department, known as the Department of Posts and Telecommunications, with one Director-General.

(Source : *Official communication*)

★ ★ ★

International monitoring. — The International Frequency Registration Board (IFRB) recently sent a circular letter to Administrations, inviting them to join in a monitoring programme with the object of collecting information on emissions made throughout the world in the 4440-4540 kc/s and 4850-4950 kc/s frequency bands during the periods 15-30 April, 1960, and 1-15 May, 1960. The Board requires this information for preliminary studies in connection with the preparatory work for the meeting of experts envisaged in Resolution No. 3 of the Administrative Radio Conference (Geneva, 1959).

(Source : *Official communication*)

★ ★ ★

Telecommunication network. — A *radiotelegraph* connection between India (Madras) and the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (London) was opened on 5 March, 1960. The service is open each day from 0830 to 1830 hours GMT, except for Sundays.

— The Mackay Radio and Telegraph Company, Inc. opened a direct *radiotelegraph* circuit (also accessible for the telex service) between its terminal in New York and the *Radio-Suisse* terminal in Bern, on 7 March, 1960.

— The Damascus-Beirut *radiotelegraph* connection (United Arab Republic, Syrian Region), operated by *Société Radio-Orient*, was definitively suspended on 31 March, 1960, at 2200 hours GMT. Telegrams to the Syrian Region are accepted by other international radio circuits in service.

— The Indian terminal of the India-Malaya *radiotelephone* connection was transferred from Bombay to Madras on 7 March, 1960.

(Source : *Official communications*)

★ ★ ★

Conference on Standards and Electronic Measurements. — The second national Conference on Standards and Electronic Measurements, co-sponsored by the National

Bureau of Standards, the Institute of Radio Engineers' Professional Groups on Instrumentation and Microwave Theory and Techniques, and the American Institute of Electrical Engineers, will be held on 22-24 June, 1960, at the National Bureau of Standards Laboratories, Boulder, Colorado.

The 1960 conference will provide a broad review of recent developments. Six sessions are planned on the following subjects :

Current and future problems in electronic standards : Traceability of calibrations to national standards, anticipated requirements, and overcoming adverse environments

Direct-current and low-frequency standards and calibrations : Current, voltage, power, resistance, impedance, and attenuation

Methods of measurement for materials : Complex permittivity and permeability, tensor permeability, and tensor conductivity

Frequency and time standards : Molecular, atomic and quartz standards ; measurement and utilization

Microwave standards and calibrations : High and low power, phase shift, impedance, attenuation, and noise

High-frequency standards and calibrations : Voltage, current, power, impedance, attenuation, phase shift, and field strength.

The General Chairman of the 1960 Conference is Mr. Ivan G. Easton, General Radio Company, West Concord, Massachusetts.

(Source : *The General Radio Experimenter*)

★ ★ ★

VIIth International Electronics, Nuclear Energy and Cinematography Show. — The VIIth International Electronics, Nuclear Energy and Cinematography Show will be held in the EUR Palace of Congresses, Rome, from 15 to 29 June, 1960.

A technological exhibition of electronic, nuclear and cinematographic material is being organized on this occasion, together with a series of meetings which will be attended by scientists from all over the world. The purpose of the memoranda to be submitted and of the lectures to be delivered will be to illustrate progress made in the past year in the electronic, nuclear energy and cinematographic fields.

Here are some of the subjects which will be dealt with by the scientific meetings : nuclear energy ; space radiocommunications ; broadcasting problems in bands IV and V ; study of modern amplifiers, parametric and molecular ; a review of progress in electronics, etc.

(Source : *Communiqué*)

★ ★ ★

Television broadcasts in Saudi Arabia. — The television network of Saudi Arabia, one of the first in the Middle East, belongs to the American Oil Company, Aramco. Intended primarily for the company's staff, of whom there are some 17 000 members including 1600 Americans, it has now become very popular in the country itself, inside the area in which it operates (60 kilometres).

The television company exercises very strict censorship of its own programmes in order not to offend local traditions. It cuts out drinking, card playing and dancing from the films it shows. At first, in 1957, programmes lasted for two hours a day and now they total from 15 to 23 hours a week. All programmes are in Arabic with translations in English, and about 40% are educational.

(Source : *EBU Review*)

★ ★ ★

Crossbar automatic system in Australia. — The Post Office Department of Australia has recently decided to adopt the crossbar type of automatic switching system as the standard method for the future. The type adopted is the crossbar system supplied by LM Ericsson of Stockholm (Sweden). This firm has been one of the pioneers in the study and development of the crossbar principle. The firm manufactures a wide range of equipment suitable for use from the smallest rural exchanges up to the largest city exchange. It also provides trunk terminal and transit switching equipment using the same crossbar techniques. It includes also multi-frequency high-speed signalling systems for the rapid transmission of register information from one exchange to another. In addition to the main switching mechanisms the available designs include modern fault detecting and recording devices as well as artificial traffic machines, all of which are of considerable assistance in maintaining the switching equipment in good order.

The Department has made arrangements for two existing Australian firms in Sydney, to obtain the necessary licensing arrangements to enable them to manufacture the LM Ericsson crossbar system in Australia.

Detailed planning is now proceeding on the smooth introduction of this new system into these existing factories. It is anticipated that a progressive change-over from bi-motional, switching equipment to crossbar switching will take place during the next two or three years.

(Source : *Telecommunication Journal of Australia*)

★ ★ ★

Remote control radio stations. — *France.* — A new radio station, permitting the two-way exchange of telephone calls with ships at sea by VHF was brought into service at Dieppe on 1 January, 1960. This is the fourth station of this type installed on the French coasts, following those of Boulogne-sur-Mer, Cherbourg and Marseilles. All telephone subscribers, wherever they may be, as well as ships and cargo boats on the Dieppe-Newhaven route can make use of the services offered by this station. The charges, to which a ship charge may have to be added in some cases, varies between 2.94 NF for three minutes for subscribers in the Dieppe telephone district, and 3.18 NF for other subscribers of the *département de la Seine-Maritime* and 4.86 NF for subscribers in other French networks.

From the technical viewpoint, the station comprises three sets of equipment for reception (one being a stand-by set) and four sets of equipment for transmission (two being stand-by sets), situated at a distance of 400 metres, near the sea. This equipment is directed by remote control from the Dieppe telephone exchange, which is responsible for setting up calls, and thus requires no staff.

(Source : *Bulletin d'information des postes et télécommunications*)

★ ★ ★

Co-operation in the manufacture of radio equipment. — An agreement has been recently signed in New Delhi between the Indian Government and the Marconi Wireless Telegraph Company Ltd. for co-operation in the local

manufacture under licence of equipment of Marconi design.

The agreement, which provides also for technical assistance and the supply of materials and components, will form the basis for Indian manufacture of equipment in the aeronautical radio, sound and television broadcasting, communications and radar fields.

(Source : *Press release*)

★ ★ ★

Virgin Islands communications network. — Improved and expanded communications service between the Virgin Islands and the rest of the world was forecast by International Telephone and Telegraph (ITT) Company upon its acquisition of the island's government-owned telephone system.

A new corporation, which will probably be called the Virgin Islands Telephone Corporation is to be formed to operate the system.

ITT will improve the 200-line system now serving some 3000 manual telephones on the islands of St. Croix, St. Thomas and St. John. Engineering for conversion to dialling will be started immediately.

A new submarine cable being installed between Puerto Rico and the United States by Radio Corporation of Puerto Rico, and additional radio channels between the Virgin Islands and San Juan, Puerto Rico, being established by All America Cables and Radio Inc., will be utilized to give the islands modern local and overseas communications service.

Telephones were first installed in 1906, when the islands were still owned by Denmark. The Government has operated the system for 42 years. Initial ITT plans to construct a building at Charlotte Amalie, where commercial and administrative offices as well as future dial and switching requirements will be centered. Other buildings for the system are to be erected at Christiansted and Frederiksted, both on St. Croix.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

★ ★ ★

Radiotelephone and television service on new liner " Canberra ". — The new liner *Canberra*, 45 000 tons, will be fitted with a comprehensive range of communications equipment, including a single-sideband installation for long-range high-frequency radiotelephony.

In addition, the liner will be equipped with a completely co-ordinated internal and off-air television service, permitting standard television broadcast receivers to be used for the reception of local television transmissions in any port along the liner's route.

The growing use of radiotelephony in the marine intermediate and high-frequency bands has led to the development of single-sideband communications equipment for marine applications. Single-sideband equipment has many advantages when compared with conventional double-sideband equipment, the most important being a reduction in the transmitter power necessary for effective communication, and improved intelligibility and speech quality due to a reduction in selective fading distortion.

Canberra will be fitted with a single-sideband transmitter and two associated receivers, in addition to a *Globespan* transmitter with two *Atalanta* receivers which will deal with normal radiotelegraph and radiotelephone traffic in the medium, intermediate, and high-frequency bands. Special radiotelephone terminal equipment will enable passengers to make calls from first class cabins and from telephone kiosks, and privacy of radiotelephone conversations will be ensured by the provision of speech inverters. Emergency equipment will comprise a *Reliance* medium-frequency transmitter, an *Alert* guard receiver and an *Autokey* automatic keying device. In addition, two of the liner's class " A " motor lifeboats will be fitted with permanent *Salvare* combined transmitting and receiving installations.

Radio aids to navigation will include an automatic direction-finder and a *Seagraph 111* high-power dry-paper recording echometer with a separate visual indicator.

The television system was designed and engineered for *Canberra* by the Marconi Wireless Telegraph Company Ltd., for whom the Marconi International Marine Communication Company, acted as agents in negotiating the order. The installation provides for the reception of television broadcasts employing the 405-line system used in the United Kingdom, the 625-line system used in Australia and the greater part of Europe, and the 525-line system used in the United States, Canada and Japan.

Incoming broadcast programmes will be processed as appropriate in a central television room, adjacent to the radio room, before distribution to individual receivers fitted in first class cabins and public rooms. A major feature of the system is the use of unmodified receivers with normal channel-switching facilities. British Broadcasting Corporation and Independent Television Authority programmes will be available in the United Kingdom area, and the same switch will select local stations operating in bands I and III abroad.

The processing equipment includes two Marconi Vidicon cameras which also form part of *Canberra*'s closed-circuit installation. While the ship is on the high seas, this will provide internal programme facilities, derived mainly from a library of 16 mm. films.

(Source : *Press release*)

★ ★ ★

VHF scatter studies. — Through application of special radar techniques, the National Bureau of Standards has developed a promising method for studying physics of the upper reaches of the ionosphere. The method uses VHF waves, most of which pass through the ionosphere, including those layers which reflect lower-frequency transmissions. In this passage, part of the energy of the VHF waves excites electrons in the upper atmosphere—above heights of 50 miles. This causes re-radiation, or " scatter," which returns low-power radio waves to earth. A high-power VHF radar transmitter and special antenna, built under the direction of Dr. K. L. Bowles of the Bureau's Central Radio Propagation Laboratory (Boulder, Colorado) are used to observe the vertically returned scattering. The equipment is located near Long Branch, Illinois.

This method of observing vertically-returned scattering permits studies of ionization at all levels of the atmosphere, even above reflecting layers, well into outer space. Recent preliminary experiments detected the results of scattering from as far up as 400 miles. Refinements of the experimental set-up are expected to extend this range.

Until these experiments, radar-type ionosphere soundings depended on observation at high frequencies (3-30 Mc/s) of intense reflections from ionospheric layers dense enough to reflect the wave completely. Thus, until now, studies have largely been confined to determinations of the heights and characteristics of the " maximum density " layers of the ionosphere.

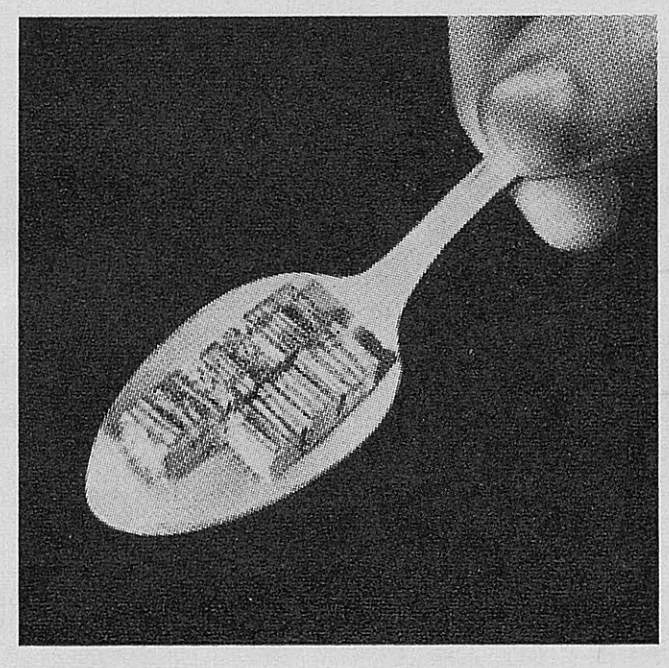
In principle, the technique should extend knowledge of the ionosphere by making possible temperature as well as electron-density measurements of the upper atmosphere. Such observations can serve to confirm rocket-derived measurements but are more suitable than rocket-mounted instruments for long-term studies of changes in the ionosphere due to diurnal, seasonal, and solar activity variations.

Signals at a frequency of 41 Mc/s, generated by a transmitter capable of delivering 6 million watts peak power, are pulsed into the fixed antenna and then into space. The beam width of the antenna is approximately 4 degrees. Pulses range from 50 to 150 microseconds in duration and are repeated at a rate sufficient to maintain an average power of 40 000 watts. Four acres of land are covered by the dipoles, 4½ feet above a ground-reflecting screen. Operation of the antenna was checked by total power recordings from the radio point source in the constellation Cygnus (Cygnus A) which happens to pass through the centre of the beam.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

★ ★ ★

Sugar cube size radios. — Radios as small as sugar cubes, using a completely new concept of micro-module circuits have been successfully developed in the United States of America. The micro-module programme, under way since April, 1958, marks the beginning of the " cubist " era in electronics. In this new scientific and engineering revolution, the vaste range of jobs done by transistors and other electronic parts is being compressed into tiny micro-modules-circuit building blocks measuring only a third of an inch on each side. Their small size can save critical space and weight in future satellite systems and rockets.



By using the " disciplined geometry " of micro-modules, electronic researchers, already have achieved a better than ten to one size reduction over today's most refined equipment using printed wiring, transistors, and other small parts. In some cases the reduction is 20 to one and further compression is considered feasible.

Although the developments have been primarily for national defence requirements, micro-modules will eventually find their way into homes, commerce, and industry. The wall-type television set, its surface determined by the expanse of the viewing tube and the rest of its components in the rim of the picture frame, is nearer to reality as the result of this new concept. The electronics for record players and dictation machines could fit in a pocket or small purse under the micro-module concept. Button-size batteries already developed would provide power for these and other equipments when electrical sockets are out of reach.

Since the programme was launched, tests show that the tiny cubes promise to be highly dependable, long-lived, use little power, deliver high performance, and greatly simplify repairs. They are extremely rugged due to their simplicity and monolithic shape. The smallest units of micro-module are tiny flakes of conducting, semi-conducting, or insulating materials, one-hundredth of an inch thick and a third of an inch square. Controlled processing of the wafers turn them into micro-elements with the ability to do the job of specific components such as resistors, transistors, capacitors, diodes, inductors, and crystals. A group of micro-elements are stacked up, interconnected, and encased to form the micro-module itself. These operate as complete circuits, such as amplifiers, oscillators and other complex electronic functions.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

★ ★ ★

Agreement concerning amateur radio stations. — A bilateral agreement between the United States and Mexico, permitting amateur radio stations of the two countries to exchange international messages or other communications from or to third parties was announced by the Federal Communications Commission. Similar agreements have been reached by the United States with Canada, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Liberia, Nicaragua, Panama and Peru.

The agreements provide that no emolument may be directly or indirectly paid on such messages or communications, and that the communications shall be limited to conversations or messages of a technical or personal nature which, by reason of their unimportance, do not justify recourse to the public telecommunication service. In the event of disaster, or if public telecommunication service is not readily available for expeditious handling of communications relating directly to safety of life or property, however, the agreements provide that such communications may be handled by amateur stations.

(Source : *Wire and Radio Communications*)

Invitations accepted to conferences or meetings external to the Union

Date	Organization	Nature of conference or meeting	Place	Representatives
1960				
4-9 April	International Electrotechnical Commission (IEC)	Technical Committee No. 29	Rapallo	Mr. L. W. HAYES (CCIR)
5-8 April	International Criminal Police Organization (INTERPOL)	Meeting of station chiefs in the international police radio network	Paris	Mr. R. PETIT (IFRB) Mr. C. STEAD (General Secretariat)
19 April	Interamerican Economic and Social Council	Meeting of experts on the Interamerican Telecommunication Network (RIT)	Mexico City	Mr. A. H. CATÁ (IFRB) Mr. J. ROUVIERE (Director of the CCITT) Dr. E. METZLER (Director of the CCIR) Mr. J. PERSIN (General Secretariat) Mr. J. LALOU, Mr. R. CHAPUIS (CCITT)
17 May-17 June	Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO)	International Conference on the safety of life at sea	London	Mr. Gerald C. GROSS (Secretary-General) Mr. R. PETIT (IFRB) Mr. C. STEAD or Mr. J. KUNZ (General Secretariat) Mr. GLEADLE, of the British Post Office, representing the CCIR

* * *

Calendar of conferences and meetings under the auspices of the ITU

Date	*Title*	*Place*
1960	**International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) :**	
1-7 April	Sub-Study Group 1/1 Working Party (12 Mc/s systems and small coaxial pairs)	Geneva
4-11 April	Sub-Study Group 1/1 (Specification of lines)	
12-13 April	Study Group 1 (Line transmission)	
18-25 May	Sub-Study Group 2/1 (Telegraph operation and tariffs)	
19-25 May	Study Group 12 (Telephone transmission quality)	
27 June-4 July	Study Group 6 and Sub-Study Group 6/1 (Revision of Recommendations against corrosion)	
5-16 July	Sub-Study Group 5/1 and Study Group 5 (Revision of Directives for protection)	
11-16 July	Sub-Study Group 2/2 (Telephone operation)	
18-20 July	Sub-Study Group 2/3 (Costing)	
21-23 July	Study Group 2 (Operation and tariffs)	
5-17 September	Study Group 4 (Maintenance)	
21 Nov.-7 Dec.	Study Groups and Sub-Study Groups	New Delhi
8-15/16 December	IInd Plenary Assembly	New Delhi
	International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) and International Radio Consultative Committee (CCIR) :	
19-26 April	Plan Sub-Committee for Latin America	Mexico
25 April-13 May	**Special Regional Conference to draw up agreements and associated plans for the bands 68-73 Mc/s and 76-87.5 Mc/s**	Geneva
28 May	**ITU Administrative Council** (15th Session)	Geneva

Selective List of current and forthcoming publications of the International Telecommunication Union

Note. — A comprehensive list of all the publications of the Union will be supplied free on request.[1]

All the documents listed below are published in French **(F)**. *Those which are also published in the other official languages of the Union (separate or joint editions) are shown as follows :*

(E) *also published in English* **(R)** *also published in Russian*
(S) *also published in Spanish* **(C)** *also published in Chinese*

Prices are in ***Swiss francs.***

I. Publications issued since the last number of the Journal

International Telecommunication Convention, Geneva, 1959.
Final Protocol to the Convention.
Additional Protocols to the Convention.
Resolutions, Recommendations and Opinion.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Documents of the Administrative Radio Conference, Geneva, 1959.
Minutes of the plenary meetings.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Alphabetical List of call signs, 20th edition, December, 1959.
Preface and notes in **F, E, S, R, C.**
Price, including the supplements : 20 Sw.fr.

Summary of Monitoring information received by the IFRB No. 44 (January, 1960).
Trilingual edition in **F, E, S.**

International Radio Consultative Committee (CCIR):

Documents of the IXth Plenary Assembly, Los Angeles, 1959.

Alphabetical index to volumes I, II and III.
Editions in separate languages **F, E.**

II. Other principal publications in current demand

a) **Resolutions of the Administrative Council and documents of conferences.**

Resolutions and decisions of the Administrative Council, in force at the end of the 13th session (1958).
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 19 Sw.fr.

Supplement (Resolutions of the 14th session, 1959).
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 2.30 Sw.fr.

Final Acts of the Extraordinary Administrative Radio Conference, Geneva, 1951 :

Vol. I. Agreement, Final Protocol, Resolutions and Recommendations.
Editions in separate languages **F, E** (**S** out of print). Price : 25.50 Sw.fr.

Vol. II. Band 14-150 kc/s.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 6.60 Sw.fr.

Vol. III. Region 1.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 37.55 Sw.fr. (Out of print.)

Vol. IV. Region 2.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 120.75 Sw.fr.

Vol. V. Region 3.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 48.80 Sw.fr.

Vol. VI. Mobile maritime service in the exclusive bands between 4000 kc/s and 27 500 kc/s.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 17.25 Sw.fr. (Out of print.)

Vol. VII. Mobile aeronautical R and OR service in the bands between 4000 kc/s and 27 500 kc/s.
Editions in separate languages **F, S** (**E** out of print). Price : 9.15 Sw.fr.

An analytical and chronological Index of the provisions, classed by frequency band and service.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price 2.30 Sw.fr.

Ordinary Administrative Telegraph and Telephone Conference, Geneva 1958.
Minutes.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 8.25 Sw.fr.

Plenipotentiary Conference, Geneva, 1959.
Minutes of the plenary meetings.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Administrative Radio Conference, Geneva, 1959.
Minutes of the plenary meetings.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Final Acts of the European Broadcasting Conference, Stockholm, 1952 (Agreement, Plans, Final Protocol, and Recommendation).
Editions in separate languages **F, E** (**S** out of print). Price : 16.70 Sw.fr.

Final Acts of the Baltic and North Sea Radiotelephone Conference, Göteborg, 1955.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 1.25 Sw.fr.

Final Acts of the International Maritime VHF Radiotelephone Conference, The Hague, 1957.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 2.10 Sw.fr.

b) **Conventions and Regulations.**

International Telecommunication Convention, Buenos Aires, 1952.
Editions in separate languages **F, E, S, R, C.** Price : **(F)** 3.25 Sw.fr. ; **(E)** 3.25 Sw.fr. ; **(S)** 9.70 Sw.fr. ; **(R)** 6 Sw.fr. ; **(C)** 11.25 Sw.fr.

International Telecommunication Convention, Geneva, 1959.
Editions in separate languages **F, E, S.**

European Broadcasting Convention, Copenhagen, 1948. (Plan, Final Protocol.)
Editions in separate languages **F, E, R.** Price : **(F)** 4 Sw.fr. ; **(E)** 4 Sw.fr. ; **(R)** 7.50 Sw.fr.

European Regional Convention for the Maritime Mobile Radio Service, Copenhagen, 1948. (Copenhagen Plan for the Distribution of Frequencies.)
Editions in separate languages **F, E, R.** Price : **(F)** 6.50 Sw.fr. (out of print) : **(E)** 6.50 Sw.fr. ; **(R)** 6.70 Sw.fr.

Telegraph Regulations (Geneva Revision, 1958). Final Protocol.
Editions in separate languages **F, E, S, R.** Price : **(F) (E)** 4.10 Sw. fr. ; **(S)** 13.10 Sw.fr. ; **(R)** 3.15 Sw.fr.

Telephone Regulations (Geneva Revision, 1958). Final Protocol.
Editions in separate languages **F, E, S, R.** Price : **(F) (E)** 2.60 Sw.fr. ; **(S)** 6.60 Sw.fr. ; **(R)** 3.15 Sw.fr.

Radio Regulations, Atlantic City, 1947.
Editions in separate languages **F** (**E, S** out of print). Price : 7.10 Sw.fr.

---

[1] General Secretariat of the ITU, Palais Wilson, Geneva, Switzerland.

c) **Maps.**

Maps showing international telegraph channels in diagram form, 1953.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 14 Sw.fr.

Atlas showing European international cable circuits, 1953.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 16.15 Sw.fr.

Map of coast stations open to public correspondence, 7th edition, June, 1955.
Multilingual edition **F, E, S, C.** Price : 4.80 Sw.fr. (Out of print.)

Map of land stations open to public correspondence with aircraft, 1st edition, July 1950.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price : 9.60 Sw.fr.

Map of radionavigation land stations, 1st edition, 1951.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price : 12.75 Sw.fr. (Separate sheet : 1.70 Sw.fr.) (Out of print.)

d) **Lists.**

List of point-to-point radio channels, 1955.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : including Supplements Nos. 1 to 6 : 12 Sw.fr.

Official list of telegraph offices open for international service, 20th edition, January, 1956.

French edition. Preface in separate languages in Dutch, English, French, German, Italian, Polish, Roumanian, Russian and Spanish and trilingual preface in French, German, Italian. Price, including annexes to be published before the next edition : paper covers 41.50 Sw.fr. ; boards 44 Sw.fr.

List of cables in the world's submarine cable network, 15th edition, 1951.
Trilingual edition **F, E, S.** Price, including the supplements : 6.80 Sw.fr. (out of print).

List of international telex circuits (on 31 Dec.. 1958).
Table of international telex routes (on 31 Dec. 1958).
Trilingual editions **F, E, S.** Price for both documents : 7.45 Sw.fr.

List I. **Radio frequency record,** 6th edition (31 March 1959).
Preface.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price, including the supplements : 27 Sw.fr.

Vol. I. 10-5950 kc/s.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including the supplements : 97 Sw.fr.

Vol. II. 5950 - 27 500 kc/s.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including the supplements : 95 Sw.fr.

Vol. III. Frequencies above 27.5 Mc/s.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including the supplements : 105 Sw.fr.

Supplementary Information, first edition, 30 June, 1952.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including 3 supplements : 23 Sw.fr.

List II. **List of fixed stations** (Alphabetical index of fixed stations, the frequencies of which are shown in the Radio Frequency Record), 17th edition, 31 March, 1959.

Vol. I. Stations using frequencies between 10 and 27 500 kc/s and **Alphabetical List** of fixed stations the frequencies of which are shown in the Supplementary information to the Radio Frequency Record. Price : 85 Sw.fr.

Vol. II. Stations using frequencies above 27.5 Mc/s. Price : 33 Sw.fr.
Trilingual edition in **F, E, S.**

List III. **List of broadcasting stations,** 15th edition, 1959.
Trilingual edition **F, E, S.** Price, including the supplements : 60 Sw.fr.

List IV. **List of coast and ship stations,** 32nd edition, March, 1959.
Vol. I : Coast stations. Price : 4.10 Sw.fr.
Vol. II : Ship stations. Price : 12.80 Sw.fr.
Trilingual edition in **F, E, S.**

List V. **List of aeronautical and aircraft stations,** 27th edition, October, 1958.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 15.85 Sw.fr.
(Will no more be published).

List VI. **List of radiolocation stations,** 5th edition, November, 1957.
Edition in separate languages **F, E.** Price, including the supplements : **(F)** 17 Sw.fr. ; **(E)** 11.60 Sw.fr.

List VII. **List of special service stations,** 16th edition, July, 1958.
Editions in separate languages **F, E.** Price, including the supplements : 9 Sw.fr.

List VIII. **Alphabetical list of call signs,** 20th edition, December, 1959.
Preface and Notes in **F, E, S, R, C.** Price, including the supplements : 20 Sw.fr.

e) **Documents of the International Consultative Committees.**

International Telegraph Consultative Committee (CCIT) :

Provisional Regulations for the subscriber's telegraph service by start-stop apparatus in the European system (Telex service).
Recommendation H1 of the CCIT, May 1955.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 2.25 Sw.fr. ; **(E)** 2.25 Sw.fr. (out of print) ; **(S)** 3.15 Sw.fr.

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) :

Red Book.

Vol. I. **First Plenary Assembly, Geneva, 1956.**
List of participants. Minutes of the meetings of the First Plenary Assembly. Resolutions issued by the First Plenary Assembly. Questions to be studied in 1957-1960. Study Groups and Sub-Study Groups in 1957, 1958 and 1959.
Editions in separate languages **F** (**E,** out of print). Price : 45 Sw.fr.

Vol. II. **Special Assembly, Geneva, 1958.**
List of participants. Minutes of the meetings of the Special Assembly. Resolutions, Opinions and Reports. Telephone operation and tariffs. Telegraph operation and tariffs. Costing studies.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 24.20 Sw.fr.

Vocabulary. Line transmission.
Multilingual edition in **F, E, S, R, Dutch, German, Italian, Polish, Portuguese, Swedish.** Price : 11.20 Sw.fr.

General Plan for the development of the international network, 1958-1962.
Part 1.
Bilingual edition **F, E.** Price : 29.10 Sw.fr.

Instructions for the international telephone service, 1 January, 1960.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 4 Sw.fr.

International Telephone Consultative Committee (CCIF) :

Green Book. XVIIth Plenary Assembly, Geneva, 1954.

Vol. I. **List of delegates. Minutes of the meetings of the XVIIth Plenary Assembly. Organization of the CCIF. Recommendations covering letter and graphical symbols and systems of units.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 38.55 Sw.fr. (out of print) ; **(E)** 38.55 Sw.fr. ; **(S)** 46 Sw.fr.

Vol. II. **Protection. Recommendations of the CCIF. Various documents.**
Seperate editions in **F, E, S.** Price : **(F), (E)** 9.60 Sw.fr. ; **(S)** 10.10 Sw.fr.

Vol. IV. **Recommendations ans measurements concerning transmission quality. Telephone apparatus.**
Editions in separate languages **F, E, S.**
Price, including the Book of annexes : **(F), (E)** 25 Sw.fr. ; **(S)** 57.30 Sw.fr.

Vol. V. **Signalling and Switching.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 7.80 Sw.fr.; **(E)** (out of print) ; **(S)** 11.25 Sw.fr.

Vol. VI. **Operating and Tariffs.**
Editions in separate languages **F, E** (both out of print) ; **S.** Price : 11 Sw.fr.

Green Book. XVIIIth Plenary Assembly, Geneva, 1956.
Vol. Ibis. **List of delegates. Minutes of the meetings. Modifications to Vols. I, V and VI of the Green Books.**
Editions in separate languages **F, E.** Price : **(F)** 13.20 Sw.fr. ; **(E)** 13.20 Sw.fr.

Vol. III bis. **Line transmission. Maintenance.**
Editions in separate languages **F, E.** Price : **(F)** 18.20 Sw.fr. ; **(E)** 18.20 Sw.fr.

Recommendation concerning protection of underground cables against corrosion. Paris revision, 1949. **(Recommandation concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion.)**
French edition. Price : 4.95 Sw.fr.

Recommendations for the protection of underground cables against the action of stray currents arising from electric traction systems, Firenze, 1951.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 6.95 Sw.fr.

Directives concerning the protection of telecommunication lines against the adverse effects of electric power lines, Geneva, 1952.
Editions in separate languages **F, E.** Price : **(F)** 10.60 Sw.fr. (out of print) ; **(E)** 34.40 Sw.fr. (out of print).

Instructions for personnel responsible for supervision of and charging for broadcast transmission in the European system, 1956.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 1.30 Sw.fr. ; **(E)** 2.35 Sw.fr. ; **(S)** 1.70 Sw.fr.

International Radio Consultative Committee (CCIR) :

Atlas of ground-wave propagation curves for frequencies between 30 and 300 Mc/s. CCIR Resolution No. 11.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 36.50 Sw.fr.

Second Atlas - Atlas of ground-wave propagation curves for frequencies between 30 and 10 000 Mc/s. CCIR Resolution No. 22.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 69.40 Sw.fr.

Documents of the IXth Plenary Assembly, Los Angeles, 1959 :
Vol. I : **Recommendations.**
Vol. II : **Resolutions, Questions, Study Programmes.**
Vol. III : **Reports.**
Editions in separate languages **F, E.** Price for the 3 vols : 61 Sw.fr.

Alphabetical index to vols. I, II and III.
Editions in separate languages **F, E.**

CCIR, Antenna Diagrams, 1953.
Supplements Nos. 1 and 2.
Editions in separate languages **F, E** (**S,** out of print).
Price : 20.75 Sw.fr.

Bibliography on Communication Theory, 1953.
Bilingual edition **F, E.** Price with Supplements Nos. 1, 2, 3 and 4 : 46.90 Sw.fr.

Report No. 65 : Revision of atmospheric radio noise data.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 1.50 Sw.fr.

International Frequency Registration Board (IFRB) :

Technical Standards.

Series A. 2nd edition, 1958. Trilingual edition **F, E, S.** Price : 8.60 Sw.fr.

Series B. 1st edition, 1956. Trilingual edition **F, E, S.** Price : 52.50 Sw.fr. (out of print).

Technical Standard B-1
Supplement No. 1. Price : 25.45 Sw.fr.
Supplement No. 2. Price : 54.20 Sw.fr.
Supplement No 3. Vols. SL-1, SM-1, SA-1 ; SL-2, SM-2, SA-2 ; SL-3, SM-3, SA-3. Price : 168 Sw.fr.
Supplement No. 4. Price : 31.30 Sw.fr.
Trilingual edition **F, E, S.**

Technical Standard B-2
Supplement No. 1. Price : 12.70 Sw.fr.
Supplement No. 2. Price : 9.10 Sw.fr.
Supplement No. 3. Price : 15.25 Sw.fr.
Trilingual edition **F, E, S.**

Series C. 1st edition, 1956. Trilingual edition **F, E, S** (out of print).
Vols. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 and 10.
Price for the 10 vols. : 68.25 Sw.fr.

List of international monitoring stations, 2nd edition, May 1959.
Trilingual edition in **F, E, S.** Price, including 3 supplements : 5 Sw.fr.

f) Miscellaneous.

Table A. European system. Elementary rates. Geneva Revision, 1958. 1st edition, 1st November, 1959.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 8.35 Sw.fr.

Table B. Extra-European system. Elementary rates. Geneva Revision, 1958. 1st edition, 1st December, 1959.
Editions in separate languages **F, E.** Price, including the supplements : 15 Sw.fr.

Table C. European system. Total rates per word. Geneva Revision, 1958. 1st edition, 30 January, 1960.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 0.85 Sw.fr.

Table of Frequency allocations (Coloured graphs).
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 3.70 Sw.fr.

Codes and abbreviations for the use of the international telecommunication services, 1958.
Trilingual edition **F, E, S.** Price including the supplements : 13.50 Sw.fr.

Portraits of great figures in the field of telecommunication (engravings on de-luxe paper, 23 × 17 cm. including margins) : Morse, Hughes, Bell, Marconi, Baudot, Gauss and Weber, Maxwell, General Ferrié, Siemens, Popov, Ampère, Hertz, Erlang, Tesla, Faraday, Heaviside, Pupin, Lord Kelvin, Lorentz, Armstrong, Fresnel, Lord Rayleigh, Kirchhoff, Lodge, Edison.
Price of each portrait : 3 Sw.fr.

Telecommunication Journal (formerly "Journal télégraphique").
Trilingual edition **F, E, S.** Subscription rates : 20 Sw.fr. yearly.
Single copy : 2.— Sw.fr.

III. Forthcoming publications

List of point-to-point radio channels.
Trilingual edition in **F, E, S** (possibly **R, C**).

List of the world's submarine cable network, 16th edition.
Trilingual edition in **F, E, S** (possibly **R, C**).

List of coast and ship stations, 33rd and last edition, 31 December, 1959.
Trilingual edition in **F, E, S.**

Summary of Monitoring information received by the IFRB.
No. **45** (February, 1960).
Trilingual edition in **F, E, S.**

Red Table (Optional provisions of the Telegraph Regulations)
(Geneva Revision, 1958).
Trilingual edition in **F, E, S.**

Tentative high frequency broadcasting schedules (4 publications per annum)
Trilingual edition in **F, E, S.**

High frequency broadcasting schedules (4 publications per annum).
Trilingual edition in **F, E, S.**

List of radiodetermination and special service stations, first edition, 1960.
Editions in separate languages **F, E** (possibly in **S, R, C**).

International Radio Consultative Committee (CCIR) :

Ninth Plenary Assembly, Los Angeles, 1959.
Final Acts, Vol. IV.
Editions in separate languages **F, E.**

International Telephone Consultative Committee (CCIF) :

Possibly : Souvenir volume **"The International Telephone Consultative Committee (CCIF) 1924-1956."**
Editions in separate languages **F, E.**

Conditions of sale

All documents ordered from the General Secretariat (Palais Wilson, Geneva, Switzerland) must be paid for in advance. The prices quoted are in *Swiss francs* and amounts due should be sent to the Secretariat in Swiss francs at the same time as the orders.

Methods of payment :
a) Switzerland : postal cheque account : Geneva I. 50.
b) Other countries : payment on delivery (where allowed), by international postal order or cheque on the *Société de Banque Suisse,* Geneva.

For despatch by ordinary mail, the cost of carriage is included in these prices.
As the General Secretariat of the Union sells its publications on a non-profit and non-discount basis, no reduction can be made to booksellers.

JOURNAL UIT

BOLETÍN DE TELECOMUNICACIONES

Publicado mensualmente
por la Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

SUSCRIPCIONES — Suscripción anual: Para todos los países 20 francos suizos • Precio del ejemplar: 2 francos suizos
Toda petición de informes debe dirigirse a la Redacción: Palais Wilson - GINEBRA (Suiza) - Teléfono (022) 32 67 10
Cuenta de cheques postales: Genève I/50 • Cuenta bancaria: Société de Banque Suisse, Ginebra

SUMARIO — N.º 4 — ABRIL DE 1960

	Páginas
La Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones (Ginebra, 17 de agosto a 21 de diciembre de 1959), por A. Henry *(Conclusión)*	66-72
La propagación de las ondas electromagnéticas, por R. L. Smith-Rose	73-79
Plazos de transmisión de los telegramas internacionales	79-80
Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) — Medias móviles de los índices mensuales de manchas solares	80
El Decano de la Conferencia de plenipotenciarios de Ginebra (1959)	81
Necrológica: Dr. Oliver E. Buckley	82
Ecos y noticias	82-86
Invitaciones aceptadas por la Unión para asistir a conferencias o reuniones de otras organizaciones	86
Calendario de las conferencias y reuniones de la UIT	87
Documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones publicados y en curso de publicación (Lista incompleta)	88-90
Bibliografía	I-IV

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volúmenes publicados

Boletín de Telecomunicaciones (desde 1934)
27.° volumen

Las opiniones expresadas en los artículos del Boletín de Telecomunicaciones reflejan los puntos de vista personales de sus autores pero no necesariamente el criterio de la Unión.

La Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones

(Ginebra, 17 de agosto a 21 de diciembre de 1959)

por A. HENRY

(Traducción)

(Conclusión)

4. Trabajos de la Comisión 1 (Comisión de organización)

Bajo la presidencia del Sr. C. J. ACTON, Presidente de la Conferencia, la Comisión de organización reunía semanalmente a los presidentes y vicepresidentes de las demás Comisiones. Sus tareas esenciales consistían en establecer el programa de sesiones de la semana siguiente y seguir la evolución de los trabajos de cada Comisión para prever con razonable precisión la fecha de la firma de las Actas finales de la Conferencia. Fueron tantos, sin embargo, las subcomisiones, grupos y subgrupos de trabajo constituidos por las diferentes comisiones, que muy pronto se advirtió la necesidad ineludible de ampliar la Comisión de organización para poder recoger el parecer de los presidentes sobre el desenvolvimiento previsible de sus trabajos. Desde el 16 de octubre de 1959 se reunieron conjuntamente las Comisiones de organización de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones y de la Conferencia de plenipotenciarios para determinar el programa de trabajo teniendo en cuenta, bajo la autoridad de los presidentes de ambas Conferencias, las posibilidades de los servicios de interpretación y de reproducción de documentos y las salas de reunión disponibles. No cabe duda que la simultaneidad de las dos Conferencias planteaba difíciles problemas, que sólo han podido resolverse gracias a la comprensión de los delegados y al sacrificio de los funcionarios de la Unión ; sería, no obstante, de desear que se evitara en lo porvenir la coincidencia de estas dos Conferencias, que impone a los delegados y a los funcionarios una carga excesiva e inútil que, dada la amplitud y complejidad de los problemas que han de resolverse, puede disminuir la eficacia del trabajo de todos.

Sólo a costa de grandes esfuerzos pudo fijarse la ceremonia de la firma de las Actas finales de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones para el 21 de diciembre de 1959, fecha que aún permitía a los delegados ganar su país de origen para las fiestas de Navidad y de Año Nuevo.

5. Los trabajos de la Comisión 2 (Verificación de credenciales)

Bajo la presidencia del Dr F. NICOTERA (Italia) y la vicepresidencia del Dr. L. O. DE MIRANDA (Brasil) y del Sr. I. M. TRIFONOV (Bulgaria), la Comisión 2 debía examinar las credenciales de los delegados en lo que concierne a su derecho a participar en las votaciones de la Conferencia y a firmar las Actas finales.

Al final de sus trabajos, las 86 delegaciones presentes en la Conferencia se hallaban en posesión de los poderes necesarios para firmar las Actas finales ; es de interés señalar que las Actas finales de la Conferencia han sido firmadas por 84 delegaciones.

6. Trabajos de la Comisión 3 (Control del presupuesto)

Bajo la presidencia del Sr. G. SEARLE (Nueva Zelandia) y la vicepresidencia del Sr. G. E. ENRIGHT (Irlanda), la Comisión 3 tenía por misión controlar la evolución de los gastos de la Conferencia. Desde el 16 de octubre, esta Comisión se fusionó con la Comisión de control del presupuesto de la Conferencia de plenipotenciarios, teniendo en cuenta que la simultaneidad de las dos Conferencias, que utilizaban locales y servicios comunes, imponía un examen cuidadoso de los gastos, y que el Consejo de Administración había fijado la repartición de los gastos correspondientes a cada Conferencia a razón de un tercio para la Conferencia de plenipotenciarios y de dos tercios para la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones.

A propuesta de la Comisión 3, la Conferencia decidió imprimir los documentos azules, rosa y blancos de la Comisión de redacción, lo que daba mayor seguridad a la inclusión de las enmiendas introducidas en los textos en el curso de las diferentes lecturas en sesión plenaria. Además, en vista del volumen importante del trabajo de reproducción, hubo que recurrir a tres imprentas de Ginebra, lo que permitió finalmente reducir la duración de la Conferencia y distribuir a los delegados un ejemplar del futuro Reglamento de Radiocomunicaciones en su presentación casi definitiva.

7. Trabajos de la Comisión 4 (Distribución de frecuencias)

Bajo la presidencia del Sr. G. PEDERSEN (Dinamarca) y la vice presidencia de los Sres. E. J. STEWART (Australia) y E. OLTUSKI Y OZAKI (Cuba), la Comisión 4 debía ocuparse de todos los problemas relacionados con la distribución de las bandas de frecuencias. En el transcurso de sus trabajos, la Comisión 4 constituyó los 7 Grupos de trabajo que a continuación se enumeran :

Grupo N.º	*Mandato*	*Presidente*
4 A	Artículos 3, 4 y 5 del Reglamento de Atlantic City	Sr. Ch. LOYEN (Francia)
4 B	Bandas comprendidas entre 10 y 4000 kc/s	Sr. M. L. SASTRY (India)
4 C	Bandas comprendidas entre 4000 y 27 500 kc/s	Sr. H. PRESSLER (RF de Alemania)
4 D	Bandas comprendidas entre 27,5 y 960 Mc/s	Sr. C. W. SOWTON (Reino Unido)
4 E	Bandas comprendidas entre 960 y 10 500 Mc/s	Sr. G. DE CAMPOS BRAGA (Brasil)
4 F	Notas del Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias	Sr. S. GEJER (Suecia)
4 G	Bandas comprendidas entre 10 500 y 40 000 Mc/s	Sr. S. MYERS (Estados Unidos)

La Comisión 4 celebró treinta y nueve sesiones entre el 21 de agosto y el 12 de diciembre de 1959. Entre las cuestiones que hubo de tratar, pueden citarse :

7.1 Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias

El establecimiento del nuevo Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias constituía, evidentemente, la misión esencial de la Comisión. El problema era sumamente complejo por las razones siguientes :

el Cuadro precedente, establecido en Atlantic City en 1947, se había ido poniendo en servicio progresivamente entre 1951 y 1959 ;

los sistemas de radiocomunicación utilizados en los diferentes servicios habían sufrido una evolución técnica considerable en los últimos diez años ;

esta evolución había obligado a muchas administraciones a poner en servicio nuevas instalaciones en bandas de frecuencias que según las atribuciones hechas en Atlantic City no siempre correspondían al servicio que las utilizaba ;

se habían hecho asignaciones de frecuencia a estaciones de diversos servicios en frecuencias superiores a 10 500 Mc/s, bien a título de ensayo, bien con miras a una explotación normal ;

en el nuevo Cuadro había que reservar adecuado espacio para nuevos servicios de radiocomunicación, como los servicios « espacial » y « tierra-espacio ».

Todas estas consideraciones dieron lugar a importantes debates de la Comisión y de los grupos y subgrupos de trabajo. Finalmente, la Comisión 4 llegó a poner en pie el nuevo Cuadro, que tiene las siguientes características esenciales :

aunque la estructura general sigue siendo la misma, se han introducido modificaciones entre 10 y 4000 kc/s ;

entre 4 y 27,5 Mc/s, la gran mayoría de las delegaciones se mostró favorable al *statu quo* por estimar que los costosos esfuerzos realizados por los Miembros de la Unión para poner en servicio esta parte del Cuadro prohibían la introducción en ella de cambios substanciales ; sólo se hicieron, en consecuencia, entre 4 y 27,5 Mc/s, ligeras modificaciones de detalle ;

entre 27,5 y 960 Mc/s, el problema ofrecía mayor dificultad, pues ya habían hecho su aparición nuevos sistemas de radiocomunicación que utilizaban la propagación por dispersión ionosférica o troposférica y, además, habían de tomarse en consideración el desarrollo del servicio móvil y las necesidades futuras del servicio de radiodifusión, televisión inclusive. La confrontación de los diferentes puntos de vista dio por resultado la introducción en esta parte del Cuadro de ciertas modificaciones ; no obstante, según se indica en numerosas notas, las atribuciones a los servicios podrán diferir, en determinados países, de las que en el Cuadro figuran ;

entre 960 y 10 500 Mc/s no ha habido modificaciones importantes ; cabe señalar, sin embargo, la atribución de bandas de frecuencias al servicio de radioastronomía, por una parte, y a los servicios « espacial » y « tierra-espacio », con fines de investigación, por otra.

La Comisión 4, por último, ha ampliado hasta 40 000 Mc/s (40 Gc/s) el Cuadro de distribución de bandas de frecuencias. En esta parte del espectro ha podido llegarse a un acuerdo satisfactorio en el plano mundial ; no obstante, en algunas notas se indican para ciertos países atribuciones particulares.

Puede decirse que el nuevo Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias, cuyo establecimiento definitivo ha sido bastante difícil, refleja bien la situación actual y futura de los servicios de radio-

comunicación en los diferentes países ; aunque cuente con 248 notas, cabe pensar que las administraciones habrán de esforzarse por que sus estaciones funcionen de conformidad con el Cuadro ; corresponderá a la próxima Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones examinar los resultados obtenidos, siempre, claro es, que se reúna en un plazo no superior a cinco años, para evitar las dificultades que han surgido en 1959 al tener que modificar un Cuadro establecido doce años antes.

7.2 Notas del Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias y categorías de servicios

En las primeras sesiones de la Comisión 4, numerosas delegaciones y con ellas los representantes de la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB) emitieron la opinión de que las notas del Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias de Atlantic City podían prestarse a distintas interpretaciones por no haberse redactado de modo uniforme. En ciertos casos era difícil apreciar el « estatuto » relativo de cada uno de los servicios. Para resolver esta dificultad, la Comisión 4 confió al Grupo de trabajo 4F, presidido por el Sr. S. GEJER (Suecia), la misión de definir el estatuto de los distintos servicios y de proponer una clasificación de las atribuciones en diferentes categorías. El trabajo de este grupo permitió clasificar los servicios objeto de atribuciones en el Cuadro o que figuran en las notas en tres categorías principales :

servicios primarios
servicios permitidos
servicios secundarios.

Además, las indicaciones contenidas en las notas del Cuadro permiten precisar si las atribuciones mencionadas reemplazan a las atribuciones que aparecen en el Cuadro o se añaden a ellas.

7.3 Bandas de frecuencias atribuidas exclusivamente al servicio de radiodifusión en ondas decamétricas

En el Cuadro de Atlantic City se atribuía al servicio de radiodifusión en ondas decamétricas, con carácter exclusivo, cierto número de bandas de frecuencias. La sobrecarga de estas bandas y el número de estaciones de radiodifusión que funcionaban fuera de banda indujeron a distintas delegaciones a pedir su extensión.

Esta proposición contrariaba la opinión de otras delegaciones, las cuales estimaban que yendo esta extensión en detrimento de otros servicios de radiocomunicación procedía asegurarse antes prudentemente de la necesidad del cambio. De ahí que la Comisión 4 solicitara la opinión de la Comisión 5, que estudiaba un nuevo procedimiento para permitir al servicio de radiodifusión en ondas decamétricas utilizar mejor las bandas que se le habían atribuido. Ultimado este procedimiento y aceptado por la Comisión 5, perdía ya todo objeto proponer la extensión de estas bandas antes de haber aplicado aquél. Por esta razón y en vista de la opinión que la Comisión 5 le transmitió, la Comisión 4 consideró inútil modificar las bandas de frecuencias exclusivamente atribuidas al servicio de radiodifusión en ondas decamétricas.

8. Trabajos de la Comisión 5 (Procedimiento de registro de frecuencias y Lista internacional de frecuencias)

Bajo la presidencia del Dr. M. JOACHIM (Checoeslovaquia) y la vicepresidencia del Sr. M. A. VIEIRA (Portugal), la Comisión 5 tenía por misión estudiar los problemas que planteaban :

el procedimiento de notificación de las asignaciones de frecuencias,
la Lista internacional de frecuencias.

El estudio del procedimiento de notificación se confió al Grupo de trabajo 5A, presidido por el Sr. G. SEARLE (Nueva Zelandia), ocupándose de la Lista internacional de frecuencias el Grupo de trabajo 5B, presidido por el Sr. J. A. AUTELLI (República Argentina).

8.1 Procedimiento de notificación de las asignaciones de frecuencias

El establecimiento del procedimiento de notificación de las asignaciones de frecuencias ha exigido un importante trabajo de los miembros del Grupo 5A, dada la complejidad del problema y los diferentes aspectos en que había de considerarse, según los servicios y las bandas de frecuencias.

No es inútil recordar que la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1951), después de convencerse de la imposibilidad de que la Junta Provisional de Frecuencias (JPF) estableciese la Lista internacional de frecuencias, en lo que se refiere especialmente a los servicios fijo y móvil, había adoptado cierto número de disposiciones que las administraciones, con el concurso de la IFRB, han venido aplicando entre 1952 y 1959.

Durante todo este periodo se había advertido que la utilización racional del espectro de frecuencias requería un examen detenido de cada asignación, y que era preciso, además, tener en cuenta toda modificación de una o varias de las características de las asignaciones existentes (anchura de banda, potencia, directividad de las antenas, etc.).

El Grupo de trabajo 5A debía, pues, basar sus trabajos :

en el procedimiento del artículo 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones de Atlantic City ;

en las disposiciones del Acuerdo de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones (CAER, Ginebra, 1951) ;

en los resultados obtenidos durante el periodo 1952-1959 ;

en las dificultades encontradas para establecer un plan de frecuencias para el servicio de radiodifusión en ondas decamétricas ;

Grupo N.º	*Mandato*	*Presidente*
6 A	Definiciones	Sr. E. W. ALLEN (Estados Unidos)
6 B	Características técnicas de las emisiones	Sr. J. K. JOWETT (Reino Unido)
6 C	Control internacional de las emisiones y procedimiento en caso de interferencia	Sr. A. HEILMANN (RF de Alemania)

en las proposiciones de algunas delegaciones tendientes a establecer un nuevo procedimiento de notificación de las asignaciones de frecuencias y a una mejor utilización de las bandas atribuidas al servicio de radiodifusión en ondas decamétricas.

Después de tres meses de debates, el Grupo de trabajo sometió a la Comisión 5, y ésta aprobó :

el nuevo procedimiento de notificación y de inscripción de las frecuencias en el Registro internacional de frecuencias (artículo 9 del nuevo Reglamento) ;

el procedimiento relativo a las bandas atribuidas exclusivamente al servicio de radiodifusión entre 5950 y 26 100 kc/s (artículo 10 del nuevo Reglamento) ;

los Apéndices 1 y 2, con las instrucciones necesarias para establecer los formularios de notificación ;

la Resolución N.º 1, relativa al establecimiento del Registro internacional de frecuencias ;

la Resolución N.º 2, relativa a la aplicación entre el 1.º de marzo de 1960 y el 30 de abril de 1961 (fecha de entrada en vigencia del nuevo Reglamento) del procedimiento especificado en el artículo 10 de este Reglamento.

8.2 Lista internacional de frecuencias

El establecimiento de la Lista internacional de frecuencias planteaba a la Conferencia numerosos problemas, debido a la adopción, desde la Conferencia de Atlantic City, de algunos planes de asignación y de adjudicación de frecuencias ; por lo demás, el desarrollo de los servicios de radiocomunicación, la utilización de nuevas técnicas, el caso de los países nuevos o en vías de desarrollo, exigían un estudio detenido de la Lista. Sin embargo, para la mayoría de las delegaciones era evidente que la Conferencia no podía realizar un trabajo completo de revisión y que había de limitarse a proceder a reajustes que pudieran dar satisfacción a las peticiones que se le hacían. El trabajo se repartió entre varios subgrupos, limitándose el mandato de cada uno a una Región, a un servicio o a una parte del espectro.

Los principales reajustes hechos por el grupo se referían :

al servicio móvil marítimo en radiotelefonía, para el que pudo encontrarse en cada banda un canal bilateral suplementario, creándose, además, algunos canales para los sistemas de banda lateral única ; al servicio móvil marítimo aeronáutico, cuyos planes de adjudicación se han modificado ligeramente hasta que una próxima Conferencia aeronáutica examine el conjunto del problema teniendo en cuenta la mayor velocidad de las aeronaves futuras.

9. Trabajos de la Comisión 6 (Técnica)

Bajo la presidencia del Sr. M. N. MIRZA (Pakistán) y la vicepresidencia del Sr. L. BARAJAS GUTIERREZ (México), la Comisión 6 constituyó, ya en su primera sesión, los tres grupos de trabajo indicados en el cuadro más arriba.

9.1 Definiciones

El Grupo de trabajo 6A, encargado del estudio de las definiciones que habían de figurar en el Reglamento de Radiocomunicaciones, decidió examinar el mayor número de definiciones de los términos utilizados en el Reglamento ; seguidamente, a medida que iban adelantando los trabajos de la Conferencia, se invitó a las demás Comisiones a que indicaran aquéllas que convenía mantener. En el nuevo Reglamento se han introducido algunas nuevas definiciones, especialmente en lo que concierne al servicio de radiolocalización, a los servicios « espacial » y « tierra-espacio » y al servicio de radioastronomía.

9.2 Características técnicas de las emisiones

Fundándose en las Recomendaciones N.os 233 y 232 del CCIR, el Grupo de trabajo 6B ultimaba los apéndices que contienen el Cuadro de tolerancias de frecuencia y el Cuadro de tolerancias para los niveles de las radiaciones no esenciales. En general, se han mantenido los valores propuestos por el CCIR, salvo en algunos casos en que algunas delegaciones de la IX Asamblea plenaria de Los Angeles habían formulado reservas.

9.3 Comprobación técnica internacional de emisiones y procedimiento en caso de interferencia

Enfrentado con estos dos importantes problemas, el Grupo de trabajo 6C tenía por misión encontrar soluciones compatibles con los resultados de los trabajos de la Comisión 5 acerca del control de la utilización real del espectro de frecuencias. Algunas

delegaciones estimaron que teniendo en cuenta la inexistencia o la insuficiencia de estaciones de comprobación técnica en ciertas regiones del globo, debía aumentarse su número de modo considerable.

Otras delegaciones estimaron, en cambio, que la ampliación de la red de comprobación técnica supondría gastos importantes para las administraciones. El Grupo de trabajo 6C adoptó, finalmente, un texto invitando a las administraciones a ampliar sus medios de comprobación técnica de las emisiones, en la inteligencia de que la Junta Internacional de Registro de Frecuencias se encargaría de la centralización y coordinación de los resultados de escucha.

10. Trabajos de la Comisión 7 (Explotación)

Bajo la presidencia del Sr. A. J. Ehnle (Países Bajos) y la vicepresidencia del Sr. Y. Nomura (Japón), la Comisión 7 tenía por mandato el estudio de las cuestiones de explotación contenidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones y en sus Apéndices. La tarea era muy importante, pues los métodos de explotación habían evolucionado desde 1947 después, sobre todo, de algunas Conferencias regionales y de tres Asambleas plenarias del CCIR. Convenía, pues, que en el futuro Reglamento figurara una serie completa de reglas de explotación en las que se tuviesen en cuenta el desarrollo de la radiotelefonía en el servicio móvil y la utilización creciente de las ondas métricas.

Desde sus comienzos, la Comisión 7 repartió el trabajo entre las 4 Subcomisiones siguientes :

Subcomisión	*Mandato*	*Presidente*	*Vicepresidente*
7 A	Cuestiones generales de explotación	Sr. P. Bouchier (Bélgica)	Sr. M. F. Cantero (México)
7 B	Procedimientos radiotelegráfico y radiotelefónico en el servicio móvil	Sr. R. M. Billington (Reino Unido)	Sr. J. Bes (Francia)
7 C	Socorro y seguridad	Sr. G. V. A. Graves (Estados Unidos)	Sr. S. Gejer (Suecia)
7 D	Radiotelegramas	Sr. A. Caruso (Italia)	Sr. M. Flišak (RP de Polonia)

10.1 Cuestiones generales de explotación

El trabajo de la Subcomisión 7A comprendía, esencialmente :

las disposiciones relativas al secreto, las licencias, la inspección de las estaciones móviles y las irregularidades o las infracciones del Convenio o de los Reglamentos de Radiocomunicaciones ;

las estaciones experimentales y los servicios especiales ;

los distintivos de llamada ;

los documentos de servicio ;

los certificados de operador de las estaciones de barco y de las estaciones de aeronave.

Entre las modificaciones introducidas en el Reglamento de Radiocomunicaciones cabe citar la del artículo relativo a los distintivos de llamada ; en efecto, el empleo creciente de la radiotelefonía en el servicio móvil y las especiales condiciones de explotación de las líneas aéreas hacían necesaria la introducción de medios de identificación diferentes del distintivo de llamada utilizado en radiotelegrafía.

10.2 Procedimientos radiotelegráfico y radiotelefónico en el servicio móvil

La Subcomisión 7B debía ocuparse del Capítulo XIII, Condiciones de funcionamiento de los servicios móviles (artículos 27 a 35). Desde 1947, se habían reunido para estudiar los problemas que planteaba la evolución rápida de las condiciones de explotación de los servicios móviles las siguientes Conferencias : Conferencias administrativas de radiocomunicaciones de la Región 1 y de la Región 3, celebradas en Ginebra en 1949 ; Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1951) ; Conferencia Radiotelefónica del Mar Báltico y del Mar del Norte (Göteborg, 1955) y Conferencia sobre el servicio radiotelefónico marítimo internacional de ondas métricas (La Haya, 1957).

El desarrollo de la radiotelefonía en ondas hectométricas, decamétricas y métricas, la importancia de los circuitos radiotelegráficos del servicio móvil marítimo en ondas decamétricas, la necesidad de liberar las frecuencias de socorro, el problema de las dificultades linguísticas en radiotelefonía, todos estos factores debían ser tomados en consideración por la Comisión 7B y conducirla a proponer una importante refundición de esta parte del Reglamento.

Los textos que se ultimaron figuran en el nuevo Capítulo VII, que trata de las condiciones de funcionamiento de los servicios móviles, y en algunos Apéndices y Recomendaciones.

Los demás artículos que constituyen el Capítulo VII se han redactado de tal modo que queden agrupadas :

las generalidades,
la radiotelegrafía,
la radiotelefonía.

Así encontrarán las administraciones en este Capítulo un conjunto de reglas de explotación al día y mejor ordenadas que en el antiguo Reglamento.

10.3 Socorro y seguridad

La Subcomisión 7C debía tratar las cuestiones siguientes :

señal y tráfico de socorro,
señales de alarma, de urgencia y de seguridad.

La Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones de Atlantic City recomendó en 1947 al CCIR que pusiera a estudio la posibilidad de asegurar la escucha en la frecuencia 2182 kc/s con ayuda de dispositivos automáticos y, si encontraba una solución práctica, que formulara las Recomendaciones oportunas.

Después de varios años de experimentación por parte de diferentes administraciones, el CCIR formuló por unanimidad la Recomendación N.º 219, relativa a la adopción internacional de una señal de alarma radiotelefónica cuyas características, como asimismo las de los aparatos destinados a funcionar automáticamente al ser accionados por la señal, se precisaban en la misma Recomendación.

En la Conferencia de Göteborg (1955), se adoptaron disposiciones para poner en servicio esta señal de alarma radiotelefónica en las aguas muy frecuentadas de los mares Báltico y del Norte.

La Subcomisión 7C adoptó esta señal de alarma radiotelefónica en el plano internacional ; no obstante, la próxima Conferencia para la salvaguardia de la vida humana en el mar, que se celebrará en Londres en mayo de 1960, habrá de determinar las condiciones de aplicación en los barcos de las disposiciones contenidas en esta parte del Reglamento.

10.4 Radiotelegramas

La Subcomisión 7D tenía por mandato el estudio de las cuestiones de encaminamiento y contabilidad de los radiotelegramas que figuran en el Reglamento de Radiocomunicaciones y en el Reglamento Adicional de Radiocomunicaciones. Dado el desarrollo de la radiotelefonía, era también necesario adoptar disposiciones apropiadas en lo que concierne a las llamadas y conferencias radiotelefónicas ; además, habían de tomarse en consideración algunas modificaciones de los Reglamentos Telegráfico y Telefónico adoptadas por la Conferencia Administrativa Telegráfica y Telefónica a fines de 1958.

10.5 Manual para uso de los servicios móviles

Como la Subcomisión 7D terminó sus trabajos en muy poco tiempo, la Comisión 7 confió al Sr. A. CARUSO (Italia) la presidencia de una quinta Subcomisión (7E), encargada de estudiar y preparar un manual para uso de los servicios móviles.

Ya en 1955, la Conferencia de Göteborg había señalado a la atención de las administraciones el interés de publicar un manual que contuviera las disposiciones del Reglamento de Radiocomunicaciones aplicables a las condiciones de funcionamiento y de explotación de los servicios móviles ; la Delegación de Suecia incluso había presentado sobre la materia una detallada proposición.

La Conferencia no podía, por falta de tiempo, encargarse de establecer este manual, pero en su Resolución N.º 12 encargó al Secretario General que lo preparara y publicara, previa aprobación de las seis administraciones siguientes : Estados Unidos de América, Francia, Italia, Países Bajos, Reino Unido y Suecia.

11. Trabajos de la Comisión 8 (Redacción)

Bajo la presidencia del Sr. A. HENRY (Francia) y la vicepresidencia del Sr. E. CUBERO y, posteriormente, del Sr. V. QUINTAS (España), incumbía a la Comisión 8 presentar a la Asamblea plenaria los documentos azules (primera lectura), los documentos rosa (segunda lectura) y los documentos blancos (firma).

La Comisión de redacción, en su primera sesión, celebrada el 25 de agosto, formuló algunas proposiciones que la Asamblea plenaria adoptó.

Estas proposiciones tenían por objeto esencial permitir a cada delegado hallarse exactamente informado respecto de los textos que se sometían a la aprobación de la Asamblea plenaria, lo mismo en cuanto a su origen que en lo relativo a su situación con referencia al antiguo Reglamento. Así, frente a cada párrafo, se colocaba uno de los cuatro símbolos que a continuación se indican, los mismos en los tres idiomas de trabajo :

Símbolo	*Español*	*Francés*	*Inglés*
NOC	No cambiado	Sans changement	No change
MOD	Modificación	Modification	Modification
SUP	Supresión	Suppression	Suppression
ADD	Adición	Addition	Addition

Se empleaba, además, el símbolo (MOD) para indicar que la modificación se refería a la redacción de un número, pero no a su fondo.

Cuando el estado de adelanto de los trabajos de las demás Comisiones lo permitió, la Comisión de redacción estudió, asimismo, y lo adoptó la Asamblea plenaria, el plan del nuevo Reglamento de Radiocomunicaciones, destinado a reducir el número de capítulos gracias a refundiciones hechas en determinados artículos.

La parte esencial del trabajo de la Comisión de redacción dio comienzo hacia el 8 de noviembre, pero hasta el 20 de noviembre no se le sometieron la mayor parte de los textos que había de examinar. Las

672 páginas impresas de las Actas finales de la Conferencia de Ginebra representaban un aumento de más del 57% con relación a las 426 páginas de las Actas finales de la Conferencia de Atlantic City. Gracias, sin embargo, al sacrificio y al ardor de los delegados, de los funcionarios de la Secretaría General y de la Secretaría especializada de la IFRB, de los correctores y de los impresores, la Comisión de redacción pudo, en las cinco últimas semanas, seguir un ritmo tal que la fecha de la firma sólo hubo de retrasarse cinco días con relación a la prevista.

12. La 31.ª sesión plenaria

En la 31.ª sesión plenaria de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones, celebrada el 21 de diciembre de 1959, el Presidente, Sr. C. J. ACTON, después de resumir los trabajos de la Conferencia, declaró, entre otras cosas :

« Si dirigimos nuestra mirada al futuro estoy seguro de que todos ustedes estarán de acuerdo en que aumentarán progresivamente el desarollo y utilización de las frecuencias en la parte más elevada del espectro radioeléctrico. Algunos progresos, por ejemplo, la utilización de las telecomunicaciones en relación con el espacio extraterrestre, podrán tener significación mundial. Desearía sugerir a todas las delegaciones que señalasen a sus administraciones la conveniencia de lograr en la mayor medida de lo posible una continuidad en las delegaciones de expertos que cuenten con experiencia de conferencias para que asistan a las conferencias previstas.

Para terminar desearía añadir que, a pesar de que el objetivo de la Conferencia ha sido difícil de alcanzar, vuestro Presidente estima que se ha logrado un éxito mayor de lo que parecía posible, aun cuando en ocasiones hayan surgido obstáculos en apariencia insuperables. Este éxito se debe a la cooperación de todos los delegados. »

Varios delegados expresaron seguidamente su satisfacción por los substanciales resultados a que había llegado la Conferencia y dieron las gracias y felicitaron al Sr. ACTON por la eficacia e imparcialidad con que había asumido sus funciones de Presidente.

En cuanto a la fecha de la próxima Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones, la Asamblea plenaria manifestó su opinión de que no debía celebrarse en fecha demasiado remota, sino en 1965, por ejemplo, pero dejó libertad al Consejo de Administración para proponer la fecha y lugar apropiados.

13. Ceremonia de clausura

La Conferencia de plenipotenciarios y la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones celebraron conjuntamente su última sesión plenaria el 21 de diciembre de 1959, a las 5 de la tarde.

Después de la ceremonia de investidura del Sr. G. C. Gross, elegido Secretario General de la Unión, y del Dr. M. B. Sarwate, elegido Vicesecretario General, se invitó a las delegaciones presentes a firmar las Actas finales de las dos Conferencias.

Seguidamente el Sr. G. C. Gross, en su calidad de Secretario General ad interim de la Unión, el Sr. C. J. Acton (Canadá), Presidente de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones, y el Sr. J. D. H. van der Toorn (Países Bajos), Presidente de la Conferencia de plenipotenciarios, pronunciaron sendos discursos de clausura, a los que respondió el *Commissioner* T. A. M. Craven (Estados Unidos de América), Decano de la Conferencia, quien recordando los trabajos por ellas realizados, declaró :

« Hay cerca de 90 naciones representadas en las Conferencias, naciones que han enviado delegados de formación especializada, competentes en los aspectos administrativo, de explotación y técnico de las radiocomunicaciones. Por consiguiente, si bien en las Conferencias se mantiene un tono de franca amistad, no se olvida nunca el lado práctico. Es decir, que la lógica prevalece sobre el sentimiento. Los delegados se comportan como profesionales que tratan de conseguir una coordinación internacional en el ámbito de las radiocomunicaciones, cuyos resultados ponen a disposición del público de todas las naciones del mundo. »

Después de felicitar al *Commissioner* Craven por su discurso, que mereció el asentimiento de todos, el Sr. van der Toorn puso el punto final en los siguientes términos :

« Hemos terminado nuestros trabajos. Podemos regresar a nuestros hogares con la satisfacción del deber cumplido y orgullosos de los resultados obtenidos. Los que hemos estado cuatro meses aquí reunidos nos dispersaremos en breve en todas las direcciones. Permítaseme desearles un feliz retorno y toda clase de dichas al reunirse con sus familias de las que tanto tiempo han estado separados. Muy felices Navidades y próspero Año Nuevo a todos.

Que la distancia que de ahora en adelante volverá a separarnos no perturbe nuestra amistad ni el espíritu de cooperación que ha reinado entre nosotros.

Que Dios os bendiga. »

El 21 de diciembre de 1959, a las 7,50 de la tarde, quedaron oficialmente clausuradas la Conferencia de plenipotenciarios y la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones.

14. Conclusión

Así, tras cuatro meses de duros trabajos, la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones ponía fin a sus tareas con felices resultados. Al comenzarlas cabía preguntarse si las dificultades que habían de presentarse en razón de los problemas que ante ella se planteaban no comprometerían su éxito ; afortunadamente, el espíritu de cooperación de todas las delegaciones ha sido excelente, y grande su deseo de llegar a soluciones aceptables para todos.

Las Actas finales de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones comprenden :

el Reglamento de Radiocomunicaciones,

el Reglamento adicional de Radiocomunicaciones,

el Protocolo adicional y

las Resoluciones y Recomendaciones adoptadas por la Conferencia.

En otro artículo que se publicará en el *Boletín de Telecomunicaciones* haremos un análisis de estas Actas finales.

A. Henry

La propagación de las ondas electromagnéticas

por R. L. SMITH-ROSE

Conferencia dada el 19 de noviembre de 1959, bajo la égida de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, por el Sr. R. L. Smith-Rose, Director del « Department of Scientific and Industrial Research, Radio Research Station » de Slough (Gran Bretaña), con motivo de las Conferencias de Telecomunicaciones de Ginebra.

(Traducción)

I. Introducción

Podríamos definir las telecomunicaciones diciendo que consisten en la comunicación de información desde un punto a otro punto a los cuales se da el nombre de estación transmisora y estación receptora. Para tal comunicación puede acudirse a diversos medios: un hilo o un cable entre las dos estaciones terminales, por ejemplo ; un dispositivo óptico o de transmisión de ondas luminosas, como en el caso del semáforo o del heliógrafo, etc. Aquí vamos a tratar exclusivamente de las comunicaciones por vía radioeléctrica, esto es, las efectuadas por medio de las ondas electromagnéticas semejantes, en cuanto a sus propiedades físicas, a las ondas luminosas, pero diferentes de ellas por su mayor longitud o, dicho en otros términos, por su frecuencia menos elevada.

Las distintas aplicaciones de la radioelectricidad (radiotelegrafía, radiotelefonía, radionavegación, radiodifusión, televisión y radar) han venido poniendo de manifiesto, a lo largo de su desarrollo, la necesidad de un conocimiento preciso y profundo de las características de propagación de las ondas utilizadas. Ya a principios de este siglo, cuando se demostró por primera vez la posibilidad de transmitir señales radioeléctricas de uno a otro lado del Atlántico, surgió la necesidad de una explicación científica de un fenómeno tan contradictorio de la teoría entonces sustentada, pues se estimaba entonces punto menos que imposible que las ondas electromagnéticas, que se propagaban en línea recta, pudieran seguir en su marcha la curva de la superficie terrestre. Y así nacieron los trabajos de investigación científica que se han proseguido con creciente intensidad durante más de medio siglo y han probado que, no obstante transmitirse totalmente de acuerdo con la clásica teoría electromagnética, las ondas radioeléctricas están sujetas a efectos de difracción, reflexión, refracción y dispersión provocados por las características eléctricas del terreno y de las distintas capas de la atmósfera. La experiencia se ha anticipado en más de una ocasión a toda teoría, pero no siempre ha sucedido así, y ha sido preciso realizar un enorme trabajo de investigación para comprender los fenómenos de la propagación antes de poder poner a disposición de los ingenieros encargados del diseño e instalación de sistemas la suma de conocimientos suficiente, sobre todo en el orden cuantitativo, para aplicar en la explotación práctica los resultados experimentales.

La gama de las longitudes de onda, o frecuencias que hoy día se emplea en las diversas aplicaciones de la radioelectricidad es realmente amplia, si se compara, sobre todo, con la octava que aproximadamente representa la de las ondas luminosas visibles por el ojo humano. En tanto que esta última se extiende poco más o menos de 4 a 8×10^{-7} m (lo que corresponde a frecuencias de unos 10^{15} c/s ó 1000 Megamegaciclos por segundo), las ondas electromagnéticas van desde más de 30 Km hasta menos de 1 cm (esto es, desde frecuencias inferiores a 10 kc/s hasta frecuencias superiores a 30 Gc/s), diferencia que puede cifrarse en los extremos en una proporción de más de tres millones por uno. Las ondas del espectro radioeléctrico presentan marcadísimas diferencias en sus características de propagación. Así, por ejemplo, en el caso de trayectos moderados, las propiedades eléctricas del terreno influyen grandemente en las frecuencias bajas, siendo nula o casi nula la influencia de la densidad de la capa inferior de la atmósfera ; en cambio, cuanto mayor es la frecuencia mayor es también el papel que desempeñan en su propagación las zonas superiores de la atmósfera — la ionosfera — hasta llegar a constituir el factor determinante cuando se trata de distancias de mil o más kilómetros. En la gama de muy altas frecuencias se observa más la influencia de las irregularidades de la superficie terrestre y lo que es todavía más importante, las variaciones de densidad de la atmósfera inferior, esto es, su índice de refracción llega a ser un factor predominante en la determinación de la aplicación práctica de estas ondas cortas. En las frecuencias aún más elevadas, las longitudes de onda son tan cortas y sus características de propagación tan vecinas de las de las ondas luminosas, que hay que tener en cuenta los efectos de reflexión en los obstáculos materiales y la refracción atmosférica.

En todo proyecto de circuito o sistema radioeléctrico el factor más importante es la intensidad de campo que la estación transmisora distante ha de producir en el receptor. En los primeros tiempos se trató de aumentar el alcance de la transmisión acrecentando la potencia de la estación, y a tal fin se recurría normalmente al empleo de sistemas de antenas cada vez más largas y más elevadas con la consecuencia inevitable de tener que utilizar ondas cada vez más largas y frecuencias cada vez más bajas. En estas condiciones era de esperar que durante los primeros 25 años del siglo el trabajo experimental de

medición de la intensidad de campo a distancias diversas de la estación transmisora, se limitara por lo general a las frecuencias disponibles sobre todo en las estaciones de gran potencia y dichas frecuencias variaban entre unos 16 kc/s y algo menos de 1 Mc/s. Se dedujeron fórmulas empíricas en las que el factor inverso de la distancia aplicable a las ondas que se propagan en el espacio libre, se multiplicaban por un factor exponencial que comprendía tanto la distancia como la longitud de la onda. Simultáneamente varios matemáticos hicieron estudios llegando a tomar en consideración la curva de la tierra y su conductividad eléctrica finita y considerando a la ionosfera como una región reflectora bastante regular.

El resultado conjunto de los trabajos teóricos y experimentales puso de manifiesto que la distancia a que pueden recibirse señales utilizables mediante ondas que se propagan sobre la superficie de la tierra depende mucho de las propiedades eléctricas del terreno. Cuando la conductividad de la superficie terrestre es reducida, la energía de las ondas es absorbida rápidamente y disminuye la intensidad de la señal a corta distancia. La conductividad eléctrica del agua marítima viene a ser unas 400 veces mayor que la del terreno agrícola fértil húmedo y a su vez, la conductividad de éste es millares de veces superior a la de los arenales secos de un desierto o a la de los terrenos rocosos. Puede, pues, esperarse que el alcance de las comunicaciones o de la transmisión de señales es mucho mayor sobre el mar que sobre la tierra, lo que está perfectamente de acuerdo con la experiencia anterior durante el desarrollo de las radiocomunicaciones. Era también ventajoso utilizar ondas de frecuencias bajas porque sufren menos los efectos de la absorción del terreno que las ondas de las frecuencias elevadas.

Hace muchos años se hicieron también mediciones que demostraron la variación de la intensidad de la señal recibida en función de la distancia a la estación transmisora. Ulteriormente se atribuyó este fenómeno a la interferencia entre la onda terrestre y las ondas reflejadas en las regiones de la atmósfera que tienen propiedades de conductividad eléctrica, a las que se les ha denominado ionosfera. Del análisis de los diagramas de interferencia de distintas horas, se llegó a deducir la altura equivalente de la reflexión durante el día y durante la noche y en los periodos de verano e invierno. Este género de investigaciones se empleó luego con mediciones de polarización de las ondas ionosféricas con distintos ángulos de incidencia en la región reflectora.

Entre los resultados obtenidos, puede citarse la demostración de que las ondas ionosféricas de frecuencias de unos 16 kc/s recibidas a distancias de 400 a 800 km se comportan a mediodía durante los meses del verano en Inglaterra como si existiera una reflexión en una altura fija de 67 km con un desfasamiento de 180º o a una altura de 72 km sin desfasamiento. Estas alturas parecían aumentar en el invierno en unos 7 km. El coeficiente de reflexión a una distancia de 500 km viene a ser 0,35, valor que se reduce a la mitad a 300 km siendo la polarización de las ondas elíptica o lineal a distancias mayores y aproximadamente superiores en los trayectos cortos. El coeficiente de reflexión para las frecuencias más elevadas entre 70 y 130 kc/s tiene el mismo valor durante la noche, pero es considerablemente menor durante el día sobre todo en el verano, época en la que se han obtenido valores comprendidos entre 0,05 y 0,003. En cambio, la fase de las ondas ionosféricas de estas frecuencias más altas permanece estable durante el día en tanto que a la salida y a la puesta del sol hay variaciones apreciables de fase y de amplitud indicativas de un aumento de la altura de reflexión por la noche durante la cual continúan las fluctuaciones irregulares de fase. La transmisión de las ondas de frecuencias bajas a distancias de unos 5000 km está sujeta a variaciones de amplitud diurnas y estacionales, pero es notablemente elevada la estabilidad de fase de las ondas ionosféricas. Las perturbaciones del campo magnético terrestre tienen marcado efecto en la propagación de estas ondas a larga distancia. Por lo general, las tormentas magnéticas producen un aumento de la intensidad de campo durante el día y un descenso durante la noche, existiendo correlación directa, por lo menos en los trayectos del Atlántico septentrional, entre la actividad magnética y las intensidades de campo promedios mensual y anual. En una fase ulterior del desarrollo de la técnica radioeléctrica, utilizándose ya ondas más cortas o frecuencias más elevadas, se observó que se reflejaban o dispersaban en la ionosfera en forma apenas apreciable y que su alcance era así mucho más limitado por la curvatura de la tierra. Sin embargo, en este caso las ondas se incurvan o sufren refracción en las capas inferiores de la atmósfera denominadas troposfera y pueden transmitirse así en ocasiones por un trayecto pseudo-curvo a una distancia óptica igual a varias veces la línea recta normal. Cuando la dirección de transmisión o de recepción forma un ángulo apreciable con la horizontal, estas ondas muy cortas pueden penetrar en la atmósfera inferior y superior, sufriendo muy poca absorción o pérdida de energía y esas frecuencias se han utilizado para los máximos alcances de transmisión. Así por ejemplo, las emisiones radar hacia la luna cuya distancia de ida y vuelta viene a ser de medio millón de millas ; la recepción de señales procedentes de un pequeño equipo transmisor instalado en un satélite lanzado más allá de la luna, que han podido observarse hasta de una distancia de cerca de 660 000 km. Estas realizaciones relativamente recientes, representan las distancias mayores alcanzadas hasta ahora en la transmisión de ondas electromagnéticas con aparatos construidos por el hombre.

Como puede verse, el estudio de la propagación de las ondas radioeléctricas, salvo en las distancias más cortas, requiere la cooperación internacional en la planificación y realización del trabajo experimental, y en la comparación y examen detallado de los resultados obtenidos en diversas partes del mundo. Cabe, pues, felicitarse de la existencia de dos organizaciones internacionales — la Unión Radiocientífica Inter-

nacional (URCI) y el Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) — que constituyen una base satisfactoria para debatir y coordinar esta labor. Los primeros conocimientos adquiridos acerca de la propagación de las ondas en las frecuencias bajas y medias están resumidos en los informes del CCIR presentados a la reunión de Lisboa en 1934 y a la reunión de Bucarest en 1937. En ellos figuraban curvas de propagación que permitían apreciar la variación de la intensidad de campo de la onda de superficie con la distancia, y la intensidad de campo quasi máxima de la propagación nocturna a grandes distancias mediante la reflexión de las ondas en la ionosfera siguiendo trayectos cercanos y alejados de los polos magnéticos. Estas curvas, que además de incluirse en los informes oficiales han sido ampliamente difundidas, se utilizan aún en todas partes y están consideradas como los elementos más valiosos de que disponen los técnicos e ingenieros radioeléctricos.

Por su parte, la URCI se ha encargado principalmente de coordinar la preparación y publicación periódica de mapas de curvas de las condiciones ionosféricas, que pueden ser utilizados inmediatamente por los ingenieros radioeléctricos en el diseño y operación de sistemas y circuitos de radiocomunicaciones. Dichos mapas predicen con seis meses de antelación las condiciones de transmisión radioeléctrica en todo el mundo. El CCIR ha extendido y modificado considerablemente las curvas de propagación de la onda de superficie en las frecuencias más elevadas, a fin de tener en cuenta los efectos de refracción en la troposfera en condiciones consideradas como normales. La Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, publicó estas nuevas curvas en el «Atlas de las curvas de propagación de la onda terrestre de las frecuencias comprendidas entre 30 y 300 Mc/s».

Hecha esta reseña preliminar de carácter general, me propongo dedicar el resto de la conferencia a pasar en revista algunos de los progresos realizados en la última década en relación con el conocimiento de las condiciones de propagación de las ondas radioeléctricas.

II. La ionosfera y la propagación de las ondas de alta frecuencia

Con el desarrollo práctico de las transmisiones radioeléctricas a distancias cada vez más considerables se observó hace unos 40 años que las ondas radioeléctricas podían propagarse siguiendo la curvatura de la tierra, mediante su reflexión en una o más capas atmosféricas conductoras de la electricidad. A su debido tiempo, se demostró la existencia de tales capas y se investigaron sus propiedades merced al empleo de la técnica de sondeos radioeléctricos que más tarde sirvió de base al radar. Se llegó gradualmente a la conclusión de que la ionosfera (tal es su denominación actual) se divide en tres capas principales llamadas D, E y F, que desempeñan el papel de reflectores de ondas de diversas frecuencias en diferentes condiciones.

El empleo de frecuencias medias para la radiodifusión sonora permitió descubrir en primer lugar la capa E. Aunque actualmente se sabe que dicha capa puede a veces reflejar frecuencias más elevadas, éstas la atraviesan generalmente produciéndose la reflexión en la capa F que está más ionizada o electrizada y refleja por tanto frecuencias más elevadas. Actualmente, se sabe que esta región, que comprende en determinadas condiciones dos capas separadas, es un reflector eficaz de las ondas de alta frecuencia, u ondas cortas (comprendidas aproximadamente entre 3 y 30 Mc/s), que tanto han contribuido al desarrollo de los servicios mundiales de radiocomunicación a larga distancia. Las investigaciones ulteriores han demostrado que algunas veces las ondas cortas se reflejan en nubes de gran ionización situadas en la capa E, dividida a su vez en ocasiones en dos capas, y que las ondas muy largas se reflejan en la capa D, de menor conductividad. La elevada densidad de la atmósfera en la capa D hace que en ocasiones su ionización sea tan grande que la energía de las ondas decamétricas disminuye o es absorbida en tales proporciones que las ondas originadas en las estaciones transmisoras terrestres no pueden atravesarla y reflejarse así en las capas E y F más elevadas.

Vemos, pues, que la ionosfera es una parte de la atmósfera de la tierra situada a una altura comprendida entre 64 y 400 km (40 a 250 millas) ; la capa D, que constituye su parte inferior, puede llegar hasta 75 km aproximadamente, en tanto que la E llega hasta unos 100 km, la F1 hasta 250 y la F2 hasta 400. Los valores reales de estas alturas varían apreciablemente como varían también las propiedades eléctricas y reflectoras de estas capas del día a la noche y según los lugares. En general, puede decirse que la densidad de ionización de esas capas tiene su origen en la radiación solar, dependiendo hasta cierto punto de la intensidad de esa radiación. Por ello, tenemos razones para pensar que la ionización y, por tanto, las propiedades reflectoras de las capas, será menor en invierno que en verano y pasará de un valor reducido en los polos Norte y Sur a valores más elevados en las regiones ecuatoriales. Existe asimismo una variación a largo plazo durante un periodo de unos once años, correspondiente a los cambios de actividad solar que puede comprobarse por medios ópticos, por la variación del número y del tamaño de las manchas solares que se producen durante ese periodo.

Veinticinco años de intensas investigaciones han demostrado que la ionosfera es una región atmosférica sumamente compleja, con numerosas características que aún no comprendemos. Por ejemplo, sería lógico pensar que en una región determinada disminuirá la ionización después de la puesta del sol como consecuencia de la recombinación de las partículas electrizadas, una vez que desaparece la influencia ionizante de la radiación solar. Esto ocurre en determinadas circunstancias, pero sus efectos pueden verse seriamente modificados por la existencia en la ionosfera

de corrientes o «vientos», que arrastran grandes nubes de ionización a una velocidad de 1000 km por hora. La influencia que el campo magnético terrestre ejerce en el movimiento de las partículas conductoras de electricidad modifica también considerablemente el conjunto del proceso de ionización.

Exploración de la ionosfera

Las características de la ionosfera se determinan en gran número de observatorios diseminados por todo el mundo, como se indica en la figura 1 *(véase en la parte inglesa, pág. 75e)* en los que se miden cada hora, e incluso en algunas ocasiones con mayor frecuencia, las alturas y propiedades de sus principales regiones. Los resultados obtenidos en todos esos observatorios se intercambian entre las autoridades respectivas a fin de que las organizaciones científicas dispongan de un cuadro mundial de conjunto al día de las características principales de la ionosfera. Entre las características medias figuran las frecuencias críticas o de penetración de las diversas capas de la ionosfera, que dan una indicación directa de la electrificación o densidad de ionización de dichas capas. La figura 2 *(véase en la parte inglesa, pág. 76e)* muestra los valores meridianos medidos desde 1932 hasta 1959 para la región superior o capa F2, y las variaciones de la ionización de esa capa en función de la estación del año y del ciclo solar.

Esas cartas indican las condiciones ionosféricas reinantes a la vertical del observador. No obstante, cuando se desea establecer una comunicación radioeléctrica entre dos puntos de la superficie terrestre, las ondas inciden en la ionosfera en ángulo oblicuo o inclinado en un punto situado entre la estación transmisora y la estación receptora. Si la distancia es lo bastante grande, las ondas pueden pasar por la ionosfera dos o más veces, reflejándose desde la tierra en puntos intermedios. Las investigaciones científicas realizadas durante muchos años han permitido determinar la variación de las propiedades reflectoras de la ionosfera para diversos ángulos de incidencia oblicua ; aunque nuestros conocimientos sobre este particular no son en modo alguno completos, se sabe lo bastante para convertir las cartas actuales de medidas de incidencia vertical en cartas de condiciones oblicuas para las diversas distancias de transmisión entre estaciones transmisoras y receptoras. A medida que aumenta la distancia de transmisión, la ionosfera refleja ondas cada vez más cortas. Utilizando un simple procedimiento geométrico, podemos trazar para cualquier circuito de radiocomunicaciones la trayectoria de gran círculo entre estaciones transmisoras y receptoras cuyas posiciones se conocen, determinando luego los puntos en los cuales las ondas radioeléctricas que siguen este circuito inciden en las capas ionosféricas. Consultando nuestra carta de condiciones mundiales podremos saber entonces cuál es la frecuencia más elevada, o la longitud de onda más corta, que puede utilizarse para comunicar por este circuito en cualquier momento del día o de la noche. La absorción de las ondas en la ionosfera inferior tiende a aumentar a medida que disminuye la frecuencia ; por ello, siempre que es posible, se trata de utilizar la frecuencia más elevada, o la longitud de onda más corta, que mejor se adapte al circuito. Puede ocurrir, cuando la distancia que medie entre estaciones sea lo suficientemente grande, que sobre una parte del trayecto sea de día, en tanto que sobre la otra es de noche ; este factor debe tenerse en cuenta cuando se elijan las frecuencias más idóneas para circuitos de comunicación a larga distancia.

Las mediciones científicas de que se dispone y la publicación periódica del cuadro mundial de condiciones ionosféricas han permitido facilitar a los operadores de los servicios radioeléctricos mapas que indiquen con una antelación de seis meses las condiciones probables de transmisión ionosférica. Además, se cuenta ya con mapas de predicciones para las condiciones mínimas de manchas solares en 1962 y 1963, basados en la experiencia adquirida en algunos observatorios durante los dos últimos ciclos solares, es decir, durante más de 22 años.

La figura 3 *(véase en la parte inglesa, pág. 77e)* representa una carta típica de curvas indicativas de las frecuencias críticas previstas para marzo de 1960, a las 1200 TU. Se han construido cartas similares para todas las horas.

La figura 4 *(véase en la parte inglesa, pág. 78e)* es un ejemplo de una serie adicional de cartas en que se presenta la frecuencia máxima utilizable para transmisiones radioeléctricas a distancias de 4000 km.

Aunque, naturalmente, será preciso realizar estudios ulteriores sobre esta materia para poder conocer mejor y de manera más sistemática las características sumamente variables de la ionosfera, los datos que se han facilitado durante largos años a las administraciones de radiocomunicaciones y de radiodifusión les permiten planear con antelación el equipo y las condiciones de explotación. Esta información puede ser útil también a los consejeros técnicos de la UIT al revisar la atribución de frecuencias.

III. Propagación de las frecuencias superiores a 30 Mc/s

Ya se ha dicho que, a medida que aumenta la frecuencia, la propagación de las ondas se ve afectada por la reflexión o difracción en torno a obstáculos cuya magnitud sea comparable o superior a la longitud de onda. Las ondas están también sujetas a fenómenos de refracción o de curvatura motivados por los cambios en la proporción y en la densidad del vapor de agua del aire a diversas alturas. La investigación de estos fenómenos ha revestido gran importancia en los últimos años como consecuencia del progreso de los servicios de radiodifusión sonora, de televisión y móvil radioeléctrico, servicios que utilizan bandas métricas similares. Generalmente, en la planificación de tales servicios es necesario prever la compartición de canales, cosa que implica el conoci-

miento de las condiciones de propagación más allá del horizonte por medio de los efectos de refracción o de reflexión en la troposfera a varios cientos de kilómetros de distancia. Como resultado de la cooperación internacional en ese terreno, el CCIR ha trazado curvas estadísticas convenidas que indican la intensidad de campo probable a distancias diversas más allá del horizonte visto desde la antena de la estación transmisora. Estas curvas presentadas en la figura 5 *(véase en la parte inglesa, pág. 79e)* que abarcan la banda de frecuencias de 40-600 kc/s, constituyen la base de la planificación nacional e internacional de los servicios de televisión y de radiodifusión sonora en ondas métricas y superiores.

Dispersión de las ondas en la ionosfera

En la época en que la actividad solar alcanza o se aproxima a su punto álgido, las regiones reflectoras de la ionosfera se ionizan tan intensamente que las ondas radioeléctricas de frecuencias del orden de 50 ó 60 Mc/s vuelven a la tierra a varios miles de kilómetros de distancia, por múltiples saltos entre la tierra y la ionosfera. Este efecto está, sin embargo, limitado a breves periodos de condiciones favorables que se producen cada diez u once años y no constituye por tanto una seria causa de interferencias ; tampoco es posible utilizar este fenómeno como medio práctico de comunicación a largo plazo. No obstante, durante la última década se ha concedido gran atención a la explotación de la dispersión de las ondas radioeléctricas a partir de las regiones inferiores de la ionosfera.

El fenómeno de la dispersión de las ondas electromagnéticas no es nuevo para los físicos. La luz, al transmitirse a través del aire o de un vacío en el que se hallen presentes pequeñas partículas, gotas de agua u otros cuerpos, se dispersa en diferentes direcciones, obedeciendo a leyes generalmente bien conocidas. El azul del cielo es el resultado de la dispersión selectiva de pequeñas partículas o de moléculas suspendidas en el aire, de un tamaño comparable a la longitud de onda de la luz azulada y más pequeñas por consiguiente que la correspondiente a la luz roja. Cuando las partículas son considerablemente mayores que la longitud de onda, la dispersión es prácticamente independiente de ésta ; así, la luz que dispersa una nube de vapor de agua es blanca porque todas las longitudes de onda del espectro visible se han dispersado en el mismo grado.

Se sabe desde hace muchos años que las ondas radioeléctricas pueden ser dispersadas por nubes ionosféricas de densidades de ionización diferentes ; ahora bien, siendo muy débiles las señales dispersadas en comparación con las transmitidas por reflexión normal desde la ionosfera, hasta hace unos diez años no se consagró gran atención a este problema. Los efectos de reflexión están, sin embargo, limitados por el hecho de que para cualquier frecuencia de las ondas radioeléctricas existe un alcance mínimo — denominado « distancia de salto » — dentro del cual las ondas vuelven a la tierra. La distancia aumenta a medida que se eleva la frecuencia ; al llegar ésta a un cierto valor, las ondas viajan a través de la ionosfera y no son reflejadas en condiciones normales. No obstante, parte de la energía de las ondas se dispersa en diversas direcciones dentro de la distancia de salto. Si la potencia del transmisor es bastante elevada y la radiación puede concentrarse en el punto adecuado de la ionosfera merced a un sistema apropiado de antenas, la energía conseguida en el rayo de dispersión permite captar señales en estaciones terrestres receptoras situadas a 1000-2000 km de distancia. La confirmación experimental de la posibilidad de utilizar este fenómeno como un medio práctico de comunicación se obtuvo hace menos de una década utilizándose desde entonces esta técnica en ciertas formas de comunicación. Las señales recibidas varían en forma fortuita y en algunas ocasiones violenta, haciendo necesario, dada la ineficacia del proceso de dispersión el empleo de antenas altamente directivas tanto en el terminal receptor como en el transmisor, si se desea establecer un circuito práctico de comunicación. La naturaleza misma del proceso de dispersión impone también severas limitaciones de la anchura de banda, no siendo posible pasar de algunos kilociclos por segundo a menos que se utilicen antenas sumamente anchas, cuya construcción es imposible. Por todas estas razones, la propagación por dispersión ionosférica sirve únicamente para la comunicación de un punto a otro y para la telegrafía y la telefonía de baja calidad ; es completamente inadecuada para relevar transmisiones sonoras de alta calidad y más aún para la televisión, dadas las importantes anchuras de banda exigidas por estos servicios. Una de las ventajas de la comunicación por dispersión ionosférica es que esta modalidad es prácticamente inmune a los efectos de las tormentas ionosféricas, pudiendo ser utilizada satisfactoriamente en las zonas en que predominan las auroras boreales, que podrían perturbar el funcionamiento de los sistemas normales de comunicación por altas frecuencias que utilizan la reflexión ionosférica. En cambio, la potencia de las ondas de dispersión ionosférica disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la frecuencia, siendo su eficacia global bastante reducida. La técnica ha encontrado, sin embargo, valiosas aplicaciones para este tipo de comunicación en las que la seguridad y la inmunidad de que goza en relación con las perturbaciones ionosféricas y atmosféricas es más importante que su costo.

Dispersión de ondas en la troposfera

El empleo en la radiodifusión de ondas de frecuencia superior a cien o doscientos megaciclos por segundo está limitada esencialmente a distancias comprendidas en la línea de horizonte. La intensidad de campo de estas ondas disminuye según una ley inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, considerando la tierra como una superficie plana. A medida que aumente la distancia a que se encuentre el transmisor, tiene mayor influencia la curvatura de la tierra ; en la mayor parte de los casos, las leyes de óptica geométrica bastarán para este fin hasta el límite del horizonte. Por supuesto, en la

práctica deben considerarse también los efectos de los obstáculos y asperezas de la superficie terrestre ; en general, la reducción de la intensidad de campo que provocan, en relación con la obtenida en una tierra plana, aumenta con la frecuencia.

Las propiedades de refracción de la troposfera dependen de las condiciones atmosféricas y los cambios atmosféricos producen variaciones notables en las características de propagación de las frecuencias de las bandas de ondas métricas y superiores. Estas variaciones, que ejercen cierta influencia en las transmisiones dentro del horizonte, son de la mayor importancia para las transmisiones más allá del horizonte. Las variaciones del índice de refracción que acompañan a determinadas condiciones atmosféricas resultan en intensidades de campo relativamente importantes a largas distancias, siendo precisamente estas señales potentes las que intervienen en el problema de compartición de canales a que ya se ha hecho referencia. Además, se ha descubierto que, incluso en ausencia de esas condiciones anormales de propagación, en la parte inferior de la atmósfera se producen continuamente variaciones de los índices de refracción que resultan en señales más allá del horizonte muy superiores a las que podrían esperarse tomando como base la difracción alrededor de la curva terrestre, incluso después de tener en cuenta la refracción que se considere ordinaria o normal. Dichas señales se desvanecen rápidamente en una gama de unos 15 db, pero sus niveles medianos cambian muy lentamente y no varían mucho a lo largo del año. El tipo de propagación responsable de estas señales se conoce con el nombre de dispersión troposférica y es muy importante en las frecuencias comprendidas entre varios centenares y varios miles de megaciclos por segundo.

Al igual que la dispersión ionosférica en las frecuencias inferiores, la explotación de la dispersión troposférica exige antenas transmisoras y receptoras altamente directivas. Las posibilidades de aplicación de la propagación por dispersión troposférica a circuitos de punto a punto de varios centenares de kilómetros de longitud parecen ser mayores que en el caso de la dispersión ionosférica, al no ser tan rígidos los límites impuestos a la anchura de banda.

Pese a las investigaciones efectuadas o en curso de realización todavía no se conocen totalmente los procesos físicos que motivan la propagación por dispersión troposférica. Tal desconocimiento no ha impedido utilizar ampliamente este mecanismo para las comunicaciones ; ya existen numerosos circuitos trashorizonte muy satisfactorios con capacidad para un número considerable de canales telefónicos. El empleo de circuitos de dispersión troposférica como relevadores de televisión, ha tenido también cierto éxito. Para una instalación ordinaria que permita la comunicación entre dos islas situadas a unos 300 km de distancia, se requiere una potencia radiada efectiva de varios megavatios, es decir, probablemente una potencia mil veces superior a la que sería necesaria para la comunicación a distancia óptica.

IV. La técnica de dispersión hacia atrás como auxiliar para la predicción de la propagación ionosférica

Ya se ha hecho referencia al fenómeno de dispersión de las ondas radioeléctricas y al empleo de la energía dispersada hacia adelante en un nuevo tipo de radiocomunicación. Sin embargo, tal dispersión se produce en todas direcciones y parte de la energía vuelve hacia el transmisor y puede ser captada en las proximidades de la estación transmisora e incluso en la misma antena. Además, se sabe desde hace muchos años que la dispersión puede producirse igual en el suelo que en la ionosfera.

En la figura 6 *(véase en la parte inglesa, pág. 81*e*)*, que muestra los tres tipos de dispersión que afectan la propagación de las altas frecuencias, pueden verse las principales características de ese fenómeno : *i)* representa la dispersión a corta distancia a partir de nubes ionizadas de la capa E iluminada por la radiación ascendente procedente del transmisor ; *ii)* es la dispersión en la capa F cuando en ésta reinan las turbulencias propias de una tormenta en la ionosfera ; *iii)* muestra la dispersión a larga distancia desde el suelo o desde las nubes de la capa E iluminadas por la radiación que desciende de la capa F. En cada caso, como se indica en la figura, parte de la energía dispersada por medio de estos procesos, vuelve a lo largo del trayecto de incidencia y puede ser captada por un receptor instalado cerca del transmisor, en el interior de la zona de silencio.

Si se radian señales moduladas por impulsos y los ecos recibidos aparecen en un tubo de rayos catódicos sobre una base de tiempos lineal, la imagen que se obtenga será similar a la de la figura 7 *(véase en la parte inglesa, pág. 81*e*)*. El número de ecos observados depende de que la frecuencia crítica esté por encima o por debajo de la frecuencia crítica de las capas. Cuando se elija una frecuencia suficientemente elevada, los ecos restantes se deberán a la dispersión desde una nube distante situada en la capa E o desde tierra a una distancia algo superior, habiéndose realizado la transmisión en ambas direcciones por medio de la reflexión normal en la región superior de la capa F2. Las investigaciones llevadas a cabo han demostrado que en condiciones normales predomina el tipo de dispersión terrestre, lo que permite medir la distancia de transmisión por la capa F, observando la diferencia de tiempo del recorrido de los ecos en el trayecto de ida y vuelta a la estación transmisora. En algunas ocasiones, cuando la ionización esporádica de la capa E es suficientemente elevada, los ecos se reflejan desde esta región inferior, reduciéndose en forma equivalente el tiempo que empleen a la ida y a la vuelta del punto terrestre de dispersión.

Se han hecho observaciones en diversas frecuencias comprendidas entre 10 y 27 Mc/s, utilizando un transmisor de impulsos de unos 150 kW de potencia de cresta y un sistema de antenas direccional. En esas condiciones, se han recibido ecos de un solo salto a distancias de hasta 3000 km y ecos de múltiples saltos procedentes de puntos situados hasta a

11 000 km, es decir, a una distancia superior a la cuarta parte de la circunferencia terrestre. Esta técnica permite, pues, analizar las propiedades de reflexión de la ionosfera a considerable distancia de la estación observadora y colmar diversas lagunas de nuestros conocimientos acerca de las condiciones reinantes en amplias zonas oceánicas, desérticas o montañosas en las que resulta impracticable la instalación de observatorios terrestres.

El campo técnico se ha extendido considerablemente mediante la utilización de un sistema rotativo de antenas transmisoras direccionales, combinado con el tipo de presentación *PPI* comúnmente empleado en los sistemas de detección radar y de navegación. La figura 8 *(véase en la parte inglesa, pág. 82e)* muestra el empleo de la combinación de ambas técnicas y da una idea bastante exacta de la forma en que la dispersión hacia atrás puede ayudar a los técnicos e ingenieros radioeléctricos a explorar la ionosfera y a seleccionar las frecuencias más adecuadas para la explotación de un circuito de radiocomunicaciones. Es probable que dicha técnica pueda utilizarse en lo futuro como procedimiento rápido para establecer las predicciones de frecuencia a largo plazo en que se basan la mayor parte de los circuitos mundiales de radiocomunicación a larga distancia.

R. L. Smith-Rose

Plazos de transmisión de los telegramas internacionales

(Traducción)

Los datos estadísticos tomados en octubre de 1959 son los primeros que se han compilado en la forma prevista en la Recomendación F90 del CCITT (versión revisada de la Recomendación F1 del CCIT aplicada hasta ahora), adoptada en la Asamblea especial del CCITT reunida en Ginebra en 1958.

Merecen mención especial las dos siguientes modificaciones importantes :

Ya no se publican los cuadros en que se indicaban por separado las cifras correspondientes a cada país de origen, y

En el estadillo A sólo se incluyen los telegramas ordinarios despachados en la *oficina transmisora*, en tanto que anteriormente se tomaban en consideración los cursados *en la localidad* en que se encontraba dicha oficina.

Esta segunda modificación explica el acusado descenso del número de telegramas computados en el estadillo A, cuyo total ha pasado de 99 588 en 1958 a 77 466 en 1959, es decir, una disminución de más de 22 000. En cambio, se mantiene prácticamente constante (con un aumento de sólo 27 unidades) el total de telegramas considerados en el estadillo B, en el cual la nueva Recomendación F90 no ha tenido repercusión alguna.

Como de costumbre, se ha comunicado a las oficinas transmisoras interesadas los datos facilitados por las oficinas receptoras.

Debe señalarse un ligero aumento de 2,3% en los telegramas cursados en un plazo de 30 minutos, esto es, en los computados en el estadillo A. En cuanto a los telegramas del estadillo B, es decir, los despachados en un plazo de 45 minutos, se ha registrado una disminución de 2,1%.

Se mantiene estacionario en 51 el total de administraciones que han remitido estadillos, mientras que las empresas privadas de explotación han pasado de 7 a 8. El número de telegramas examinados descendió de 180 504 a 158 409.

Los estadillos remitidos por la mayoría de las administraciones estaban presentados en tal forma que la Secretaría General no ha tropezado con ninguna dificultad al analizarlos. Sin embargo, quizás conviniera rogar a las administraciones que siguen aplicando el antiguo método de presentación, que en lo futuro se ajusten estrictamente a la forma especificada en la Recomendación F90, pues así el trabajo de compilación de la estadística podría hacerse con mayor rapidez.

El cuadro siguiente muestra el resultado del análisis de los estadillos desde 1948 :

	Estadillo A		Estadillo B	
Año	Telegramas	Porcentaje de telegramas cursados en 30 min.	Telegramas	Porcentaje de telegramas cursados en 45 min.
1948	36 707	36,6 %	29 914	40,6 %
1949	54 411	39,5 %	45 264	42,8 %
1950	68 286	42,4 %	57 777	47,1 %
1951	74 230	41,8 %	62 201	42,3 %
1952	73 778	45,2 %	65 196	47,5 %
1953	90 040	54,1 %	73 642	54,4 %
1954	92 013	57,0 %	77 590	60,0 %
1955	101 922	52,4 %	85 653	56,0 %
1956	99 963	53,2 %	84 111	51,9 %
1957	97 535	54,8 %	80 720	53,4 %
1958	99 588	58,5 %	80 916	55,8 %
1959	77 466	60,8 %	80 943	53,7 %

Para mayor ilustración de los lectores no familiarizados con esta estadística, debe indicarse que los telegramas considerados en la columna « Estadillo A » son los que tienen su origen en la oficina transmisora y los considerados en la columna « Estadillo B » son los procedentes de oficinas distintas de la transmisora, pero situadas en el mismo país.

En la Recomendación F90 se vuelve a señalar el objetivo perseguido con la Recomendación F1, a saber, que se consiga cursar en un plazo de 30 minutos el 75% de los telegramas de categoría « A » y en 45 minutos el 75% de los telegramas de categoría « B ».

No se ha logrado aún alcanzar esta meta, pero en ambas categorías de telegramas se manifiesta una tendencia general a la mejora, no obstante la ligera disminución que acusan en los últimos estadillos los telegramas « B ».

En el anexo a estas notas se incluye el diagrama indicado en la Recomendación F90 (*véase en la parte francesa pág. 91*f).

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES (CCIR)

Medias móviles de los índices mensuales de manchas solares

1.º de abril de 1960

Previsiones para los meses venideros :

Abril 110	**Junio 102**	**Agosto 94**
Mayo 106	**Julio 98**	**Septiembre 90**

(Datos amablemente facilitados por el Prof. Waldmeier, Observatorio Federal de Zurich)

El Decano de la Conferencia de plenipotenciarios de Ginebra (1959)

JOSÉ GARRIDO MORENO

Presidente adjunto de la Delegación española en la Conferencia de plenipotenciarios de Ginebra (1959), el Sr. José Garrido Moreno fue también el Decano de la Conferencia. Como tal le saludó con especial placer el Presidente de la Conferencia de plenipotenciarios, Sr. J. D. H. van der Toorn, en la primera sesión de trabajo, y como tal le había reconocido en la sesión de apertura el Secretario de la Conferencia, Sr. Gerald C. Gross, en los siguientes términos:

« En esta Conferencia de plenipotenciarios, que es, en cierto modo, una reunión en la cumbre, puesto que es el órgano supremo de la Unión, es un placer para mí reconocer, entre tantos viejos amigos, al Decano de la Conferencia, Sr. José Garrido, Jefe Principal de Telecomunicación en la Dirección General de España de Correos y Telecomunicación. Tuve el privilegio de encontrar al Sr. Garrido por vez primera en las importantes Conferencias de telecomunicaciones que se celebraron en Madrid en 1932; desde entonces, el Sr. Garrido ha desempeñado altas e importantes funciones. »

La experiencia poco común del Sr. Garrido en materia de telecomunicaciones, adquirida en el transcurso de más de cincuenta años de servicio activo en la Administración española, sus vastos conocimientos lingüísticos (además de su idioma materno, domina el francés, el inglés y el árabe) y su especialización en cuestiones de tarifas y explotación son otros tantos motivos para que su Administración le designara como delegado o como representante suyo en múltiples e importantísimas Conferencias internacionales de la Unión : Las Conferencias Telegráfica y Radiotelegráfica Internacionales de Madrid en 1932, en que se adoptó el primer Convenio Internacional de Telecomunicaciones; la Conferencia Telegráfica y Telefónica de El Cairo en 1938; la Extraordinaria de Radiocomunicaciones de Ginebra en 1951; la Conferencia de plenipotenciarios de Buenos Aires en 1952, en la que fue Jefe de la Delegación de la Zona española de Marruecos y conjunto de las posesiones españolas ; la Conferencia Telegráfica y Telefónica de Ginebra en 1958 y las Conferencias de Radiocomunicaciones y de plenipotenciarios de Ginebra en 1959. También ha tomado y sigue tomando parte activa en los trabajos de las Comisiones de estudio del CCITT y del CCIR que tratan las cuestiones de tarificación y explotación (es Relator principal adjunto de la Comisión 2 del CCITT) y en las distintas reuniones de las asambleas plenarias de los Comités consultivos internacionales (antiguos CCIT y CCIF, y actuales CCITT y CCIR).

El Sr. Garrido ha puesto asimismo su experiencia al servicio de la Unión participando desde 1953 como adjunto del representante de España en los trabajos del Consejo de Administración, y en el nuevo Consejo elegido por la Conferencia de plenipotenciarios de Ginebra actuará, a partir de su reunión de este año, como representante oficial de España.

Esta última Conferencia de plenipotenciarios, en la que el Sr. Garrido, como antes se dice, fue Presidente adjunto de la Delegación de España, reconoció su valía y su autoridad confiándole la Presidencia de una Comisión tan importante como la de Finanzas de la UIT, a cuyo frente ha dado prueba cumplida de sus dotes de organizador y ha confirmado el acierto de la Conferencia al designarle.

Además del alto cargo administrativo que en su país ocupa, el Sr. Garrido Moreno es miembro del Consejo Nacional de Telecomunicación, del Consejo de Dirección de Telecomunicación y del Consejo Técnico de España, y ha publicado distintas recopilaciones comentadas de la legislación española de telégrafos.

NECROLÓGICA

Dr. Oliver E. Buckley

El 14 de diciembre de 1959 falleció el Dr. Oliver E. Buckley, cuyo nombre perdurará en la memoria de los hombres por su contribución al progreso de la ciencia y de la técnica de la electricidad. Dedicado en su juventud a fructuosas investigaciones en materias tan diversas como el efecto Hall, los manómetros de ionización, los materiales magnéticos y los cables submarinos, los últimos años de su vida los consagró a una importante labor en comisiones y consejos asesores oficiales. Entre tanto se había llegado, en el silencio de los laboratorios, a realizaciones extraordinarias cuya importancia había de aumentar con el transcurso de los años.

El Dr. Buckley, nacido en Sloan (Iowa) en 1887, ingresó en la *Western Electric Company* como físico investigador, y fue en esta Compañía donde concibió el manómetro de ionización, instrumento importante en los primeros trabajos sobre los tubos de vacío. Su interés se concentró luego en los nuevos materiales magnéticos, y muy pronto se dio cuenta de las posibilidades que para aumentar la velocidad de la transmisión telegráfica por cable submarino suponía el empleo del permalloy. El descubrimiento del perminvar le sugirió la idea de construir un cable submarino capaz de transmitir la palabra humana, proyecto en el que avanzó lo suficiente para comprobar técnicamente que era perfectamente realizable, y ya en 1932 creó un grupo para trabajar en un sistema multicanal de repetidores de tensión relativamente baja y alimentado por conducto del propio cable. Aunque el proyecto no se llevó nunca a la práctica en su forma original, los trabajos que entonces se hicieron sirvieron de base para la construcción de los cables actualmente explotados, que transportan la palabra humana a través del Atlántico, a Alaska, a Hawaii, y muy pronto a través del Pacífico entero.

En 1925, al transformarse el departamento técnico de la *Western Electric Company* en el Laboratorio de la *Bell Telephone*, el Dr. Buckley fue nombrado Director adjunto de investigaciones, pasando en 1933 a ser Director y, en 1936 Vicepresidente ejecutivo. De 1940 a 1951 fue Director-regente y ocupó luego la presidencia del Consejo de Administración hasta su jubilación en 1952. Durante todo este periodo fueron muchos los progresos técnicos realizados: los guías de onda, el transistor, la teoría de la información y sus numerosas aplicaciones, las envolturas de cable en materia plástica, la computación automática de mensajes, el teléfono automático interurbano y las redes de relés de microondas.

El Dr. Buckley recibió, en el transcurso de su brillante carrera, numerosas distinciones honoríficas, y trabajó en muchas e importantes Comisiones.

ECOS Y NOTICIAS

Convenio Internacional de Telecomunicaciones de Buenos Aires (1952). — Por vía diplomática y por conducto del Gobierno suizo, la Secretaría General ha recibido del Gobierno de *Camerún* una solicitud de admisión en calidad de Miembro de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Se ha abierto inmediatamente la consulta a los Miembros de la UIT prevista en el Convenio. Las respuestas deben transmitirse en el plazo prescrito de cuatro meses, es decir, antes del 2 de julio de 1960.

(Fuente : *Comunicación oficial*)

★ ★ ★

Reorganización administrativa en la Unión de Birmania. — Los Departamentos de Correos y de Telecomunicaciones del Gobierno de la Unión de Birmania, que hasta ahora constituían dos unidades distintas, con un Director cada una, se han fusionado en un solo organismo denominado Departamento de Correos y Telecomunicaciones, al frente del cual se halla un Director General.

(Fuente : *Comunicación oficial*)

★ ★ ★

Control técnico internacional de las emisiones. — En carta circular dirigida a las administraciones de la Unión, la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB) les ha invitado a participar en un programa de control técnico de las emisiones destinado a recoger información sobre las emisiones que en el mundo entero se efectúen en las bandas de frecuencias 4440/4540 kc/s y 4850-4950 kc/s durante los periodos comprendidos, respectivamente, entre el 15 y el 30 de abril y el 1.º y el 15 de mayo de 1960. La Junta tiene necesidad de esta información para los estudios preliminares que ha de realizar en relación con los trabajos preparatorios de la reunión del Grupo de expertos prevista en la Resolución n.º 3 de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones de Ginebra (1959).

(Fuente : *Comunicación oficial*)

★ ★ ★

Red de líneas de telecomunicación. — Con fecha 7 de marzo de 1960 se ha transferido de Bombay a Madrás el terminal del circuito *radiotelefónico* India-Federación de Malaya.

— El 5 de marzo de 1960 se ha abierto un circuito *radiotelegráfico* entre India (Madrás) y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (Londres). Las horas de servicio son de 0830 a 1830 TMG, salvo los domingos.

— La *Mackay Radio and Telegraph Company, Inc.*, ha abierto el 7 de marzo un circuito *radiotelegráfico* directo (accesible también al servicio télex) entre su

terminal de Nueva York y el terminal de *Radio-Suisse* en Berna.

— El 31 de marzo último, a las 2200 TMG, se suspendió definitivamente el servicio en el circuito *radiotelegráfico* Damasco-Beirut (República Arabe Unida, Región siria) que explotaba la *Société Radio-Orient*. Los telegramas destinados a la Región siria siguen aceptándose por las demás vías radioeléctricas internacionales en servicio.

(Fuente : *Comunicaciones oficiales*)

★ ★ ★

Conferencia sobre patrones y mediciones electrónicas. — Del 22 al 24 de junio próximo se celebrará en los Laboratorios de la Oficina Nacional de Normas, en Boulder (Colorado), la segunda Conferencia nacional norteamericana sobre normas y mediciones electrónicas, patrocinada conjuntamente por la Oficina Nacional de Normas, los Grupos profesionales sobre teoría y técnica de las microondas y la instrumentación, del Instituto de ingenieros radioeléctricos, y el Instituto norteamericano de ingenieros eléctricos.

En la conferencia de 1960 se hará una amplia revista de los recientes adelantos. Se han previsto seis sesiones para tratar los temas siguientes :

Problemas actuales y futuros en materia de patrones electrónicos : relación entre las calibraciones y los patrones nacionales, necesidades previsibles y el modo de vencer los inconvenientes del medio ambiente ;

Patrones y mediciones de corriente contínua y de baja frecuencia : corriente, tensión, potencia, resistencia, impedancia y atenuación ;

Métodos de medición de los materiales : constante dieléctrica y permeabilidad complejas, permeabilidad tensora y conductibilidad tensora ;

Frecuencias patrón y señales horarias : patrones moleculares atómicos y de cuarzo, mediciones y utilización ;

Patrones y mediciones de microondas : alta y baja potencia, desviación de fase, impedancia, atenuación y ruido ;

Patrones y mediciones de altas frecuencias : tensión, corriente, potencia, impedancia, atenuación, desviación de fase e intensidad de campo.

Será Presidente General de la Conferencia este año el Sr. Ivan G. Easton, de la *General Radio Company*, West Concord, Massachusetts.

(Fuente : *The General Radio Experimenter*)

★ ★ ★

VII Salón internacional de electrónica, energía nuclear y cinematografía. — Del 15 al 29 de junio próximo se celebrará en Roma en el Palacio de Congresos de la EUR el VII Salón internacional de electrónica, energía nuclear y cinematografía.

Simultáneamente se celebrarán una Exposición tecnológica de material electrónico, nuclear y cinematográfico y toda una serie de congresos en los que tomarán parte sabios del mundo entero, quienes, en las memorias que presenten y en las conferencias que pronuncien ante los delegados, ilustrarán los progresos realizados en el año último en materia de electrónica, energía nuclear y cinematografía.

Entre los temas que se tratarán en estas reuniones científicas figuran la energía nuclear, las radiocomunicaciones espaciales, los problemas relativos a la radiodifusión en las bandas IV y V, el estudio de los amplificadores modernos, paramétricos y moleculares, los progresos de la electrónica, etc.

(Fuente : *Comunicado*)

★ ★ ★

Las emisiones de televisión en Arabia Saudita. — La red de televisión de Arabia Saudita, una de las primeras del Oriente Medio, pertenece a la Aramco, sociedad petrolífera norteamericana. Destinada en principio a su personal, constituido por unas 17 000 personas, 1600 de ellas norteamericanas, se ha hecho popularísima en la región de 60 Km. a que se extienden sus emisiones. La compañía, en su deseo de respetar las tradiciones locales, se ha impuesto a sí misma una severa censura y elimina en sus películas toda escena relacionada con la ingestión de bebidas alcohólicas, con el juego o con el baile. Los primeros programas, en 1957, eran de dos horas por día; los actuales duran de 15 a 23 horas semanales. El idioma hablado en todas las producciones es el árabe, con traducción inglesa. El 40 % aproximadamente de los programas son de carácter educativo.

(Fuente : *Revue de l'UER*)

★ ★ ★

Australia adopta la conmutación automática de barras cruzadas. — El Departamento de Comunicaciones de Australia ha resuelto recientemente adoptar para el futuro, como norma general, el sistema automático de conmutación de barras cruzadas del tipo suministrado por la compañía LM Ericsson, de Estocolmo (Suecia). Esta casa ha sido una de las precursoras en el estudio y aplicación del principio de las barras cruzadas y fabrica una amplia gama de equipos adecuados para uso lo mismo en las centrales rurales más pequeñas que en las grandes centrales urbanas. Suministra también equipos de conmutación terminal y de tránsito para redes interurbanas del mismo tipo de barras cruzadas. Cuenta asimismo con sistemas de señalización multifrecuencia de gran velocidad para la transmisión rápida de informaciones de servicio entre las centrales. Además del mecanismo de conmutación propiamente dicho, los modelos disponibles contienen dispositivos de detección de errores y de registro, y aparatos de tráfico artificial, todo lo cual contribuye considerablemente a la buena conservación del equipo de conmutación.

El Departamento ha llegado a un arreglo para que se concedan a dos casas australianas, sitas en Sydney, las licencias necesarias a fin de fabricar en Australia los conmutadores de barras cruzadas de tipo LM Ericsson.

En la actualidad se están haciendo los planes detallados para la fabricación regular de este nuevo sistema en las dos fábricas mencionadas. Se ha previsto que la sustitución del actual equipo de conmutación por el de barras cruzadas podrá hacerse progresivamente en el transcurso de los próximos dos o tres años.

(Fuente: *The Telecommunication Journal of Australia*)

★ ★ ★

Estaciones radioeléctricas teledirigidas. — *Francia.* — El 1.º de enero de 1960 se puso en servicio en Dieppe una nueva estación radioeléctrica de ondas métricas, que permite celebrar comunicaciones telefónicas con barcos en alta mar. Esta estación, que se añade a las ya

en servicio de Boulogne-sur-Mer, Cherburgo y Marsella, es la cuarta de esta clase instalada en el litoral francés. Todos los abonados de la red francesa y los barcos y cargos de la línea Dieppe-Newhaven, pueden utilizar los servicios de la nueva estación. La tasa de las comunicaciones, a la que en ciertos casos puede añadirse otra de a bordo, es de 2,94 NF por tres minutos para los abonados de la circunscripción telefónica de Dieppe, de 3,18 NF para los demás abonados del departamento de Seine-Maritime, y de 4,86 NF para los del resto del país.

Desde el punto de vista técnico, la estación consta de tres equipos de recepción (uno de ellos de socorro) y, a una distancia de 400 metros, cerca de la orilla del mar, de cuatro de emisión (dos de socorro). Estos equipos están teledirigidos desde la central telefónica de Dieppe, que establece las comunicaciones, y no exigen personal alguno.

(Fuente : *Bulletin d'information des postes et télécommunications*)

★ ★ ★

Cooperación en la fabricación de equipos radioeléctricos. — Acaba de firmarse en Nueva Delhi un acuerdo de cooperación entre le Gobierno de India y la *Marconi Wireless Telegraph Company Ltd.* para la fabricación en el país, con la debida licencia, de equipos de tipo Marconi.

El acuerdo, en el que se prevén medidas de asistencia técnica y el suministro de materiales y elementos, servirá de base para la construcción en India de equipos radioeléctricos aeronáuticos de radiodifusión sonora y de televisión de comunicaciones y de radar.

(Fuente : *Comunicado de prensa*)

★ ★ ★

La red de comunicaciones de las Islas Vírgenes. — La *International Telephone and Telegraph Company (ITT)*, que ha adquirido la red telefónica que poseía el Gobierno en las islas, proyecta establecer un servicio de comunicaciones más amplio y perfeccionado entre las islas y el resto del mundo.

Para explotar la nueva red va a constituirse una nueva corporación cuya denominación será probablemente *Virgin Islands Telephone Corporation*.

La ITT perfeccionará el actual sistema de 200 líneas que da servicio a unos 3000 aparatos telefónicos manuales en las islas de Santa Cruz, Santo Tomás y San Juan, e inmediatamente van a empezarse los trabajos para establecer el servicio automático.

El nuevo cable submarino que está instalando la *Radio Corporation of Puerto Rico* entre esta isla y los Estados Unidos, y los canales radioeléctricos adicionales que está estableciendo la *All America Cables and Radio Inc.* entre las Islas Vírgenes y San Juan de Puerto Rico, se utilizarán para dotar a las islas de un servicio de comunicaciones moderno lo mismo en el plano local que en el internacional.

El teléfono se instaló por primera vez en 1906, época en que las islas pertenecían aún a Dinamarca. La red ha sido explotada por el Gobierno durante 42 años. La ITT proyecta empezar construyendo un edificio en Charlotte Amalie para alojar las oficinas comerciales y administrativas y los cuadros de conmutación y la central automática futuros. Se edificarán otras casas para la red en Christiansted y Frederiksted, en la isla de Santa Cruz.

(Fuente : *Wire and Radio Communications*)

★ ★ ★

El nuevo transatlántico « Canberra » estará provisto de servicios radiotelefónico y de televisión. — El nuevo transatlántico *Canberra*, de 45 000 toneladas, dispondrá de un amplio equipo de comunicaciones, incluso de una instalación de banda lateral única para las comunicaciones radiotelefónicas por altas frecuencias a larga distancia.

Contará además, con un servicio de televisión perfectamente coordinado para emisiones hechas directamente a bordo y procedentes del exterior en el cual podrán utilizarse receptores normales de televisión para captar las emisiones locales de los puertos en que haga escala el barco.

El incremento en la utilización de la radiotelefonía en las bandas marítimas de frecuencias intermedias y altas, ha dado por resultado un gran adelanto de los equipos de comunicaciones de banda lateral única para uso marítimo. Este tipo de equipo presenta muchas ventajas en comparación con el clásico de doble banda lateral, siendo la más importante la disminución de la potencia necesaria en el transmisor para lograr comunicaciones eficaces y una inteligibilidad y claridad mayor de la palabra a causa de la reducción de la distorsión debida al desvanecimiento selectivo.

El *Canberra* llevará un transmisor de banda lateral única con dos receptores asociados, además de un transmisor *Globespan*, y dos receptores *Atalanta* para el tráfico radiotelegráfico y radiotelefónico normal en las bandas de frecuencias medias, intermedias y altas. Un equipo terminal especial de radiotelefonía permitirá a los pasajeros hacer llamadas desde los camarotes de primera clase o desde locutorios, asegurándose el secreto de la conversación radiotelefónica por medio de inversores de palabra. El equipo de reserva comprenderá un transmisor *Reliance* de frecuencias medias, un receptor *Alert* y un dispositivo de manipulación automático *Autokey*. Dos de los motores de salvamento de clase « A » del transatlántico, estarán provistos de instalaciones mixtas permanentes, transmisores y receptores *Salvare*.

Entre los aparatos de ayuda radioeléctrica para la navegación figura un radiogoniómetro automático y un ecómetro registro de gran potencia *Seagraph 111*, con un indicador visual aparte.

El sistema de televisión ha sido concebido y fabricado para el transatlántico por la *Marconi Wireless Telegraph Company Ltd.*, en cuyo nombre ha actuado en las negociaciones la *Marconi International Marine Company*. El equipo permite la recepción de emisiones de televïsión del sistema de 405 líneas, utilizado en el Reino Unido, del sistema de 625 líneas, de Australia y gran parte de Europa, y del sistema de 525 líneas que se emplea en Estados Unidos, Canadá y Japón.

Las emisiones exteriores serán tratadas debidamente en una cámara central de televisión adyacente a la sala de radio, antes de su distribución a los distintos receptores situados en los camarotes de primera clase y en los salones comunes. Una de las principales características del sistema es el empleo de receptores corrientes con el dispositivo normal de conmutación de canales. En la zona del Reino Unido se recibirán los programas de la *British Broadcasting Corporation* y de la *Independent Television*

Authority, pudiéndose seleccionar con el mismo conmutador las estaciones locales que trabajan en el extranjero en las bandas I y III.

Cuenta también la instalación con dos cámaras Vidicon Marconi, que forman parte de la instalación para las emisiones internas del transatlántico. Cuando el barco navegue por alta mar podrá emitir sus propios programas a base, principalmente, de una filmoteca de películas de 16 mm.

(Fuente : *Comunicado de prensa*)

* * *

El estudio de la dispersión de las ondas métricas. — La Oficina Nacional de Normas de Estados Unidos ha inventado un método muy prometedor para el estudio físico de las capas superiores de la ionosfera, mediante una técnica especial de radar. Se utilizan para ello ondas métricas, la mayoría de las cuales atraviesan la ionosfera, incluso las capas que reflejan las transmisiones de frecuencias más bajas. A su paso, una parte de la energía de las ondas métricas excita a los electrones de las capas superiores de la atmósfera a alturas mayores de 50 millas, produciéndose así una retrorradiación o dispersión que devuelve a la tierra ondas radioeléctricas de baja potencia. Para observar las ondas de dispersión de retorno vertical se emplea un transmisor radar de muy altas frecuencias y gran potencia con un sistema especial de antena construido bajo la dirección del Dr. K. L. Bowles, del Laboratorio Central de Propagación Radioeléctrica de la Oficina (Boulder, Colorado). El equipo está instalado en las proximidades de Long Branch, (Illinois).

Este método de observación de la dispersión vertical de retorno permite estudiar la ionización de todas las capas de la atmósfera, incluso las reflectoras hasta zonas muy alejadas del espacio extraatmosférico. En los experimentos preliminares recientemente realizados, se han recibido ondas de dispersión de altura de hasta 400 millas. Se espera que el perfeccionamiento de los aparatos experimentales permita ampliar este alcance.

Hasta ahora, los sondeos ionosféricos de tipo radar se basaban en la observación de reflexiones intensas de altas frecuencias (3-30 Mc/s) en las capas ionosféricas de suficiente densidad para reflejar completamente la onda.

Por ello, los estudios se habían limitado, por lo general, a la determinación de las alturas y de las características de las capas de máxima densidad de la ionosfera.

En principio, la nueva técnica ampliará nuestro conocimiento de la ionosfera al permitir mediciones de la temperatura y de la densidad electrónica en las capas de la alta atmósfera. Estas observaciones podrán servir para confirmar los resultados de las mediciones efectuadas con cohetes y tienen, además, la ventaja, de ser más adecuadas que las que se realizan con instrumentos instalados en los cohetes cuando se trata de estudios a largo plazo de los cambios en la ionosfera, debidos a variaciones diurnas, estacionales y de actividad solar.

El método empleado consiste en enviar a la antena fija y después al espacio señales en una frecuencia de 41 Mc/s, generadas por un transmisor capaz de suministrar una potencia de cresta de 6 millones de vatios. La anchura del haz de la antena es aproximadamente de 4 grados. Los impulsos tienen una duración variable de 50 a 150 microsegundos y se repiten a un ritmo suficiente para mantener una potencia media de 40 000 vatios. Los dipolos utilizados, a cuatro pies y medio de altura sobre una pantalla reflectora instalada en tierra, cubren una zona de cuatro acres. Se ha verificado el funcionamiento de la antena mediante registro de las emisiones radioeléctricas de la constelación del Cisne (Cygnus A) en el momento en que pasó por el centro del haz.

(Fuente : *Wire and Radio Communications*)

* * *

Aparatos de radio del tamaño de un terrón de azúcar. — En los Estados Unidos, se ha conseguido construir un aparato de radio del tamaño de un terrón de azúcar, gracias a un nuevo invento de circuitos microscópicos.

(Véase fotografía en la parte inglesa, pág. 89e.)

Empezaron los trabajos en abril de 1958 y puede decirse que este programa de microcircuitos, que constituye una verdadera revolución científica y técnica, inicia la era del cubismo en la electrónica. Los diversos transistores y otros elementos electrónicos, que cumplen una amplia gama de funciones, están comprimidos en una serie de finísimos microcircuitos que constituyen bloques cuyas tres dimensiones no pasan de un tercio de pulgada. Su pequeñísimo tamaño será muy útil para las instalaciones futuras de satélites y cohetes, por el espacio y el peso que economizan.

Los investigadores electrónicos han logrado ya mediante el empleo de una « geometría disciplinada » de los micromodelos, reducir en una proporción de 10 à 1 el tamaño de estos aparatos, en comparación con los actualmente más perfeccionados en que se usan cableados impresos, transistores y otros pequeños elementos. La reducción llega a ser en algunos casos de 20 à 1 y se considera posible lograr una compresión mayor.

Los estudios estaban destinados primordialmente a las necesidades de la defensa nacional, pero los micromodelos seguramente tendrán aplicación lo mismo en los hogares que en el comercio y en la industria. Como resultado de este nuevo perfeccionamiento, puede ya preverse para muy pronto un tipo de aparato de televisión de pared cuya superficie estará determinada por la amplitud de la pantalla, pues el resto de sus elementos estará contenido en los bordes del marco de la imagen. Con los micromodelos de este nuevo tipo, se podrán hacer tocadiscos y dictáfonos para llevarlos en un bolsillo o en una bolsita pequeña. Ya se han construido baterías del tamaño de un botón para el suministro de la energía necesaria en estos aparatos, e incluso en otros, cuando no se dispone de una toma de corriente normal.

Desde que se inició el programa, los experimentos demostraron que estos pequeños cubitos habían de ser de un funcionamiento muy seguro y de una larga vida, gastarían muy poca energía, tendrían un rendimiento elevado y simplificarían grandemente el problema de las reparaciones. Son extraordinariamente resistentes como consecuencia de su simplicidad y de su forma monolítica. Las unidades más pequeñas de micromodelos consisten en finas laminillas de material conductor, semiconductor o aislante de una centésima de pulgada de espesor y de una superficie de un tercio de pulgada. El tratamiento de estas obleas las convierte en microelementos que pueden cumplir la función de determinados elementos, como resistencias, transistores, condensadores, diodos, inductores y cristales. El micromodelo está constituido por un grupo de microelementos apilados e interconectados formando bloque. Trabajan como circuitos completos,

por ejemplo, amplificadores, osciladores o cualquier otro elemento electrónico complejo.

(Fuente : *Wire and Radio Communications*)

★ ★ ★

Acuerdo sobre las estaciones de radioaficionado. — Según anuncia la Comisión Federal Norteamericana de Comunicaciones, los Estados Unidos de América y México han celebrado un acuerdo bilateral en virtud del cual se permite a las estaciones de radioaficionado de los dos países los intercambios de mensajes y de otras comunicaciones internacionales procedentes o destinadas a un tercero. Estados Unidos ha concertado ya acuerdos similares con Canadá, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, Liberia, Nicaragua, Panamá y Perú.

En el acuerdo se dispone que no podrá percibirse ni directamente ni indirectamente emolumento alguno por ese género de mensajes o comunicaciones, los cuales habrán de limitarse a conversaciones o mensajes de carácter técnico o personal que por su poca importancia no justifiquen el empleo del servicio público de telecomunicaciones. En los casos de catástrofes o cuando no pueda disponerse fácilmente del servicio público de telecomunicaciones para el rápido envío de comunicaciones directamente relacionadas con la seguridad de la vida o de los bienes humanos, podrán también transmitirse esas comunicaciones por medio de estaciones de aficionado.

(Fuente : *Wire and Radio Communications*)

Invitaciones aceptadas por la Unión para asistir a conferencias o reuniones de otras organizaciones

Fecha	Organización	Conferencia o reunión	Lugar	Representantes
1960				
4-9 de abril	Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)	Comité de estudios n.º 29	Rapallo	Sr. L. W. HAYES (CCIR)
5-8 de abril	Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL)	Reunión de los jefes de estación de la red radioeléctrica internacional de policía	París	Sr. R. PETIT (IFRB) Sr. Cl. STEAD (Secretaría General)
19 de abril	Consejo Económico y Social Interamericano	Reunión de expertos de la Red interamericana de telecomunicaciones (RIT)	Ciudad de México	Sr. A. H. CATÁ (IFRB) Sr. J. ROUVIERE (Director del CCITT) Dr. E. METZLER (Director del CCIR) Sr. J. PERSIN (Secretaría General) Sr. J. LALOU, Sr. R. CHAPUIS } (CCITT)
17 de mayo-17 de junio	Organización Consultiva Marítima Intergubernamental (IMCO)	Conferencia internacional para la salvaguardia de la vida humana en el mar	Londres	Sr. Gerald C. GROSS (Secretario General) Sr. R. PETIT (IFRB) Sr. C. STEAD ó Sr. J. KUNZ } (Secretaría General) Sr. GLEADLE, del *British Post Office*, en representación del CCIR

Calendario de las conferencias y reuniones de la UIT

Fecha	*Título*	*Lugar*
1960	**Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) :**	
1-7 de abril	Grupo de trabajo de la Subcomisión 1/1 (Sistemas de 12 Mc/s y pequeños pares coaxiales)	Ginebra
4-11 de abril	Subcomisión 1/1 (Especificación de líneas)	
12-13 de abril	Comisión de estudio 1 (Transmisión por líneas)	
18-25 de mayo	Subcomisión 2/1 (Explotación y tarificación telegráficas)	
19-25 de mayo	Comisión de estudio 12 (Calidad de transmisión telefónica)	
27 de junio-4 de julio	Comisión de estudio 6 y Subcomisión 6/1 (Revisión de las Recomendaciones contra la corrosión)	
5-16 de julio	Subcomisión 5/1 y Comisión de estudio 5 (Revisión de las *Directives* para la protección)	
11-16 de julio	Subcomisión 2/2 (Explotación telefónica)	
18-20 de julio	Subcomisión 2/3 (Precio de coste)	
21-23 de julio	Comisión de estudio 2 (Explotación y tarificación)	
5-17 de septiembre	Comisión de estudio 4 (Mantenencia)	
21 de noviembre-7 de diciembre	Comisiones de estudio y Subcomisiones	Nueva Delhi
8-15/16 de diciembre	II Asamblea plenaria	Nueva Delhi
	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) y Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) :	
19-26 de abril	Subcomisión del Plan para América Latina	México
25 de abril-13 de mayo	**Conferencia regional especial para el establecimiento de acuerdos y planes conexos para las bandas 68-73 Mc/s y 76-87,5 Mc/s**	Ginebra
28 de mayo	**Consejo de Administración de la UIT** (15.ª reunión)	Ginebra

Documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, publicados y en curso de publicación (Lista incompleta)

Nota. — La Secretaría General de la Unión facilita gratuitamente a cuantos lo soliciten una lista completa de las publicaciones [1]

De los documentos aquí catalogados, que todos existen en francés, hay algunos que se publican, en edición multilingüe o separada, en otros idiomas oficiales de la Unión. El idioma o idiomas en que se hace la publicación están indicados por medio de las letras :

(F) *francés* **(R)** *ruso*
(E) *inglés* **(C)** *chino*
(S) *español*

Los precios están indicados en ***francos suizos.***

I. Documentos publicados desde el último número del Boletín

Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, 1959.
Protocolo final del Convenio.
Protocolos adicionales al Convenio.
Resoluciones, Recomendaciones y Voto.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Documentos de la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones, Ginebra, 1959.
Actas de las sesiones plenarias.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Lista alfabética de los distintivos de llamada, 20.ª edición, diciembre de 1959.
Prefacio y Notas en **F, E, S, R, C.**
Precio, incluido los suplementos : 20 fr.s.

Resumen de la información de control técnico de las emisiones recibida por la IFRB.
Fascículo n.° 44 (Enero de 1960).
Edición trilingüe en **F, E, S.**

Comité Consultivo Internacional de Radiocommunicaciones (CCIR):

Documentos de la IX Asamblea plenaria, Los Angeles, 1959 :
Indice alfabético de los volúmenes I, II y III.
(Documents de la IX[e] Assemblée plénière, Los Angeles, 1959 :
Index alphabétique des volumes I, II et III.
Documents of the IXth Plenary Assembly, Los Angeles, 1959 :
Alphabetical index to volumes I, II and III.)
Ediciones separadas en **F, E.**

II. Documentos de uso más corriente

a) Resoluciones del Consejo de Administración de la UIT y documentos de las conferencias.

Resoluciones y acuerdos del Consejo de Administración, vigentes al final de la 13.ª reunión (1958).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 19 fr.s.

Suplemento (Resoluciones de la 14.ª reunión, 1959).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 2.30 fr.s.

Actas finales de la Conferencia administrativa extraordinaria de radiocomunicaciones (Ginebra, 1951) :

Vol. I. Acuerdo, protocolo final, resoluciones y recomendaciones.
Ediciones separadas en **F, E** (**S** agotado). Precio : 25,50 fr.s.
Vol. II. Banda 14-150 kc/s.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 6,60 fr.s.
Vol. III. Región 1.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 37,55 fr.s. (Agotado.)
Vol. IV. Región 2.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 120,75 fr.s.
Vol. V. Región 3.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 48,80 fr.s.
Vol. VI. Servicio móvil marítimo en las bandas exclusivas entre 4000 kc/s y 27 500 kc/s.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 17,25 fr.s. (Agotado.)
Vol. VII. Servicio móvil aeronáutico R y OR en las bandas entre 4000 kc/s y 27 500 kc/s.
Ediciones separadas en **F, S** (**E** agotado). Precio : 9,15 fr.s.
Tabla analítica y cronológica de las disposiciones clasificadas por banda de frecuencias y por servicios.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 2,30 fr.s.

Conferencia Administrativa Ordinaria Telegráfica y Telefónica, Ginebra, 1958.
Actas.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 8,25 fr.s.

Conferencia de plenipotenciarios, Ginebra 1959.
Actas de las sesiones plenarias.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones, Ginebra, 1959.
Actas de las sesiones plenarias.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Actas finales de la Conferencia europea de radiodifusión, Estocolmo, 1952 (Acuerdo, Planes, Protocolo final y Recomendación).
Ediciones separadas en **F, E** (**S,** agotado). Precio : 16,70 fr.s.

Actas finales de la Conferencia radiotelefónica del Mar Báltico y der Mar del Norte, Göteborg, 1955.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 1,25 fr.s.

Actas finales de la Conferencia sobre el servicio radiotelefónico marítimo internacional de ondas métricas, La Haya, 1957.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 2,10 fr.s.

b) Convenios y Reglamentos.

Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Buenos Aires, 1952.
Ediciones separadas en **F, E, S, R, C.** Precio : **(F)** 3,25 fr.s. ; **(E)** 3,25 fr.s. ; **(S)** 9,70 fr.s. ; **(R)** 6 fr.s. ; **(C)** 11,25 fr.s.

Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra, 1959.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Convenio europeo de radiodifusión, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague ; Protocolo final). **(Convention européenne de radiodiffusion, Copenhague 1948. Plan de Copenhague ; Protocole final — European Broadcasting Convention, Copenhagen, 1948. Plan ; Final Protocol).**
Ediciones separadas en **F, E, R.** Precio : **(F)** 4 fr.s. ; **(E)** 4 fr.s. ; **(R)** 7,50 fr.s.

Convenio regional europeo para el servicio móvil radiomarítimo, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague de distribución de frecuencias). **(Convention régionale européenne du service mobile radiomaritime, Copenhague, 1948. Plan de Copenhague de répartition des fréquences — European Regional Convention for the Maritime Mobile Radio Service, Copenhagen, 1948. Copenhagen Plan for the Distribution of Frequencies).**
Ediciones separadas en **F, E, R.** Precio : **(F)** 6,50 fr.s. (agotado) ; **(E)** 6,50 fr.s. ; **(R)** 6,70 fr.s.

Reglamento telegráfico, Revisión de Ginebra, 1958. Protocolo final.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F) (E)** 4,10 fr.s. ; **(S)** 13,10 fr.s. ; **(R)** 3,15 fr.s.

Reglamento telegráfico, Revisión de Ginebra, 1958. Protocolo final.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F) (E)** 2,60 fr.s. ; **(S)** 6,60 fr.s. ; **(R)** 3,15 fr.s.

Reglamento de radiocomunicaciones, Atlantic City, 1947.
Ediciones separadas en **F** (**E, S** agotadas). Precio : 7,10 fr.s.

c) Mapas.

Cartas esquemáticas de las lineas telegráficas internationales, 1953.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 14 fr.s.
Atlas de circuitos internacionales europeos en cable, 1953.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 16,15 fr.s.

---

[1] Secretaria General de la UIT, Palais Wilson, Ginebra (Suiza).

Mapa de las estaciones costeras abiertas a la correspondencia pública, 7.ª edición, junio de 1955.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio : 4,80 fr.s. (Agotada.)

Mapa de las estaciones terrestres abiertas a la correspondencia pública con las aeronaves, 1.ª edición, julio de 1950.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio : 9,60 fr.s.

Mapa de las estaciones terrestres de radionavegación, 1.ª edición, 1951.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio : 12,75 fr.s. (Hoja suelta : 1,70 fr.s. (Agotada.)

d) Nomencladores y Listas.

Nomenclátor de las líneas de radiocomunicaciones entre puntos fijos, 1955.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, incluido el abono a los suplementos núms. 1 a 6 : 12 fr.s.

Nomenclátor oficial de las oficinas telegráficas abiertas al servicio internacional, 20.ª edición, enero de 1956.
Edición **F.** El prefacio se ha editado en tiradas apartes en alemán, español, francés, holandés, inglés, italiano, polaco, rumano y ruso, y en edición trilingüe : alemán, francés, italiano. Precio del ejemplar, con inclusión de los anexos que se publicarán hasta la próxima edición : en rústica : 41,50 fr.s. ; encuadernado en cartón : 44 fr.s.

Nomenclátor de los cables que constituyen la red submarina del globo, 15.ª edición, 1951.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, con inclusión de los suplementos : 6,80 fr.s. (Agotada.)

Lista de los circuitos télex internacionales (en 31 diciembre 1958)
Cuadro de las relaciones télex internacionales (en 31 diciembre 1958).
Ediciones trilingües **F, E, S.** Precio de ambos fascículos : 7,45 fr.s.

Lista I. **Registro de frecuencias radioélectricas,** 6.ª edición (31 de marzo de 1959).
Prefacio.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio, incluido los suplementos : 27 fr.s.
Vol. I. 10-5950 kc/s.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de los suplementos : 97 fr.s.
Vol. II. 5950-27 500 kc/s.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, incluido los suplementos : 95 fr.s.
Vol. III. Frecuencias superiores a 27,5 Mc/s.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, incluido los suplementos : 105 fr.s.
Información suplementaria, 1.ª edición, 30 de junio de 1952.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de 3 suplementos : 23 fr.s.

Lista II. **Nomenclátor de las estaciones fijas** (Indice alfabético de las estaciones fijas cuyas frecuencias figuran en el Registro de frecuencias radioeléctricas), 17.ª edición, 31 de marzo de 1959.
Vol. I. Estaciones que utilizan frecuencias comprendidas entre 10 y 27 500 kc/s y **Lista alfabética** de las estaciones fijas cuyas frecuencias figuran en la Información suplementaria al Registro de frecuencias radioeléctricas. Precio : 85 fr.s.
Vol. II. Estaciones que utilizan frecuencias superiores a 27,5 Mc/s. Precio : 33 fr.s.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Lista III. **Nomenclátor de las estaciones de radiodifusión.** 15.ª edición, 1959.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, incluido los suplementos : 60 fr.s.

Lista IV. **Nomenclátor de las estaciones costeras y de barco,** 32.ª edición, Marzo de 1959.
Vol. I : Estaciones costeras. Precio : 4,10 fr.s.
Vol. II : Estaciones de barco. Precio : 12,80 fr.s.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Lista V. **Nomenclátor de las estaciones aeronáuticas y de aeronave,** 27.ª edición, octubre de 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 15,85 fr.s.
(Ya no se publicará)

Lista VI. Nomenclátor de las estaciones de radiolocalización. **(Nomenclature des stations de radiorepérage ; List of radiolocation stations),** 5.ª edición, noviembre de 1957.
Ediciones separadas en **F, E.** Precio, con inclusión de los suplementos y gastos de porte y embalaje : **(F)** 17 fr.s. ; **(E)** 11,60 fr.s.

Lista VII. Nomenclátor de las estaciones que efectúan servicios especiales, 16.ª edición, julio de 1958. **(Nomenclature des stations effectuant des services spéciaux ; List of special service stations).**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio, incluido los suplementos : 9 fr.s.

Lista VIII. **Lista alfabética de los distintivos de llamada,** 20.ª edición, diciembre de 1959.
Prefacio y Notas en **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de los suplementos : 20 fr.s.

e) Documentos de los Comités consultivos internacionales.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico (CCIT) :

Reglamento provisional del servicio entre abonados al telégrafo por aparatos arrítmicos en el régimen europeo (Servicio télex).
Recomendación H1 del CCIT, mayo de 1955.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 2,25 fr.s. ; **(E)** 2,25 fr.s. (agotado) ; **(S)** 3,15 fr.s.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) :

Libro Rojo.

Tomo I. 1.ª Asamblea plenaria, Ginebra, 1956 : Lista de los participantes. Actas de las sesiones de la 1.ª Asamblea plenaria. Resoluciones de la 1.ª Asamblea plenaria. Cuestiones que han de estudiarse de 1957 a 1960. Comisiones y Subcomisiones de estudio para el período 1957-1960.

(Livre Rouge. Tome I. Ire Assemblée plénière, Genève, 1956 : Liste des participants. Procès-verbaux des séances de la Ire Assemblée plénière. Résolutions prises par la 1re Assemblée plénière. Questions à l'étude pour la période 1957-1960. Commissions et Sous-commissions pour la période 1957-1960.
Ediciones separadas en **F (E,** agotado). Precio : 45 fr.s.

Tomo II. Asamblea especial, Ginebra, 1958. Lista de los participantes. Actas de las sesiones de la Asamblea especial. Resoluciones. Ruegos e Informes. Explotación y tarificación telefónicas. Explotación y tarificación telegráficas. Estudio de los precios de coste.

(Tome II. Assemblée spéciale, Genève, 1958. Liste des participants. Procès-verbaux des séances de l'Assemblée spéciale. Résolutions, Vœux et Rapports. Exploitation et tarification téléphoniques, Exploitation et tarification télégraphiques. Etudes de prix de revient.

Vol. II. Special Assembly, Geneva, 1958. List of participants. Minutes of the meetings of the Special Assembly. Resolutions, Opinions and Reports. Telephone operation and tariffs. Telegraph operation and tariffs. Costing studies.)
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 24,20 fr.s.

Vocaculario. Tansmisión en línea.
Edición multilingüe en **F, E, S, R, alemán, holandés, italiano, polaco, portugués y suecco.** Precio : 11,20 fr.s.

Plan general de desarrollo de la red internacional 1958-1962, 1.ª parte **(Plan général de développement du réseau international 1958-1962 - General Plan for the development of the international network 1958-1962).**
Edición bilingüe **F, E.** Precio : 29,10 fr.s.

Instrucciones sobre el servicio telefónico internacional **(Instruction sur le service téléphonique international - Instructions for the international telephone service),** 1.º de enero de 1960.
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 4 fr.s.

Comité Consultivo Internacional Telefónico (CCIF) :

Libro Verde. XVII Asamblea plenaria, Ginebra, 1954.

Tomo I. **Lista de Delegados ; Actas de las sesiones de la XVII Asamblea Plenaria ; Organización del CCIF ; Recomendaciones relativas a los símbolos literales y gráficos y a los sistemas de unidades.**
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 38,55 fr.s. (agotado) ; **(E)** 38,55 fr.s. ; **(S)** 46 fr.s.

Tomo II. **Protección. Recomendaciones del CCIF. Documentación diversa.**
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F), (E)** 9.60 fr.s. ; **(S)** 10,10 fr.s.

Tomo IV. **Recomendaciones de principio y medidas relativas a la calidad de transmisión. Aparatos telefónicos.**
Ediciones separadas en **F, E, S.**
Precio con inclusión del Libro de anexos : **(F), (E)** 25 fr.s. ; **(S)** 57,30 fr.s.

Tomo V. **Señalización y conmutación.**
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 7,80 fr.s. ; **(E)** 7,80 fr.s. (agotado) ; **(S)** 11,25 fr.s.

Tomo VI. **Explotación y Tarificación.**
Ediciones separadas en **F, E** (agotadas) ; **S.** Precio : 11 fr.s.

Libro Verde. XVIII Asamblea plenaria, Ginebra, 1956.

Tomo I bis. Lista de delegados ; Actas de las sesiones ; Modificaciones a los Tomos I, V y VI del **Libro Verde (Livre vert. Tome 1 bis : Liste des délégués ; Procès-verbaux des séances ; Modifications à apporter aux tomes I, V et VI du Livre vert — Green Book. Vol. I bis ; List of delegates ; Minutes of the meetings ; Modifications to Vols. I, V and VI of the Green Book).**
Ediciones seperadas en **F, E.** Precio : **(F)** 13,20 fr.s. ; **(E)** 13,20 fr.s.

Tomo IIIbis. Recomendaciones referentes a la transmisión y a la mantenencia **(Tome IIIbis. Transmission sur les lignes — Volume IIIbis. Line transmission. Maintenance).**
Ediciones separadas **F, E.** Precio : **(F)** 18,20 fr.s. ; **(E)** 18,20 fr.s.

Recomendación relativa a la protección de los cables subterráneos contra la corrosión. París 1949. **(Recommendation concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion.)**
Edición **F.** Precio : 4,95 fr.s.

Recomendaciones relativas a la protección de los cables subterráneos contra la acción de las corrientes vagabundas procedentes de instalaciones de tracción eléctrica. Florencia, 1951. **(Recommendations pour la protection des câbles souterrains contre l'action des courants vagabonds provenant des installations de traction électrique, Firenze, 1951. — Recommendations for the protection of underground cables against the action of stray currents arising from electric traction systems, Firenze, 1951.)**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 6,95 fr.s.

Normas para la protección de las lineas de telecomunicación contra la acción perjudicial de las líneas eléctricas industriales, Ginebra, 1952. **(Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques industrielles, Genève, 1952. — Directives concerning the protection of telecommunications lines against the adverse effects of electric power lines, Geneva, 1952.)**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : **(F)** 10,60 fr.s (agotado) ; **(E)** 34,40 fr.s. (agotado).

Instrucciones para las operadoras del servicio telefónico internacional europeo, Ginebra, 18 de enero de 1956.
Ediciones seperadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 2,50 fr.s. ; **(E)** 5,20 frs. ; **(S)** 7,60 fr.s.

Instrucción para el personal encargado de vigilar y de tasar las transmisiones radiofónicas en el régimen europeo, Florencia, 1951 (texto modificado en Ginebra, 1954).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 1,30 fr.s. ; **(E)** 2.35 fr.s. ; **(S)** 1,70 fr.s.

Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) :

Atlas de las curvas de propagación de la onda terrestre de las frecuencias comprendidas entre 30 y 300 Mc/s. Ruego núm. 11 del CCIR.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 36,50 fr.s.

Segundo Atlas - Atlas de las curvas de propagación de la onda terreste de las frecuencias comprendidas entre 30 y 10 000 Mc/s. Ruego n.º 22 del CCIR.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 69,40 fr.s.

Documentos de la IX Asamblea plenaria, Los Angeles, 1959 :

Vol. I. Recomendaciones.
Vol. II. Ruegos, Cuestiones, Programas de estudios.
Vol. III. Informes.

(Vol. I. Avis. — Vol. I. Recommendations. — Vol. II. Vœux, Questions, Programmes d'études. — Vol. II. Resolutions, Questions, Study Programmes. — Vol. III. Rapports. — Vol. III. Reports.)
Ediciones separadas en **F, E.** Precio de los 3 vols : 61 fr.s.

Indice alfabético de los vols. I, II y III. **(Index alphabétique des vols I, II et III — Alphabetical index to vols. I, II and III).**
Ediciones separadas en **F, E.**

Diagramas de antena del CCIR, 1953.
Suplementos nºs 1 y 2.
Ediciones separadas en **F, E** (S agotado). Precio : 20,75 fr.s.

Bibliografía sobre la teoria de las comunicaciones, 1953. **(Documentation sur la théorie des communications, 1953. — Bibliography on Communication Theory, 1953.)**
Edición bilingüe **F, E.** Precio con inclusión de los suplementos núms. 1, 2, 3 y 4 : 46,90 fr.s.

Informe núm. 65 : Revisión de los datos sobre el ruido atmosférico radioeléctrico **(Rapport Nº 65 : Revision des données sur les bruits atmosphériques radioélectriques — Report No. 65 : Revision of atmospheric radio noise data).**
Ediciones separadas en F, E. Precio : 1,50 fr.s.

Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB):

Normas técnicas.
Serie A. 2.ª edición, 1958. Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 8,60 fr.s.

Serie B. 1.ª edición, 1956. Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 52,50 fr.s. (agotada).

Norma técnica B-1
Suplemento n.º 1. Precio : 25,45 fr.s.
Suplemento n.º 2. Precio : 54,20 fr.s.
Suplemento n.º 3. Vols. SL-1, SM-1, SA-1 ; SL-2, SM-2, SA-2 ; SL-3, SM-3, SA-3. Precio : 168 fr.s.
Suplemento n.º 4. Precio : 31,30 fr.s.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Norma técnica B-2
Suplemento n.º 1. Precio : 12,70 fr.s.
Suplemento n.º 2. Precio : 9,10 fr.s.
Suplemento n.º 3. Precio : 15,25 fr.s.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Serie C. 1.ª edición, 1956. Edición trilingüe **F, E, S.**
Vols. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10.
Precio de los 10 volúmenes : 68,25 fr.s. (agotada).

Lista de las estaciones de control técnico internacional de las emisiones radioeléctricas, 2.ª edición, mayo de 1959.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, incluido 3 suplementos : 5 fr.s.

f) Varios.

Cuadro A. Régimen europeo. Tasas elementales. **(Tableau A. Régime européen. Taxes élémentaires — Table A. European system. Elementary rates).** Revisión de Ginebra, 1958. 1.ª edición, 1.º de noviembre de 1959.
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 8,35 fr.s.

Cuadro B. Régimen extra-europeo. Tasas elementales. **(Tableau B. Régime extra-européen. Taxes élémentaires — Table B. Extra-European system. Elementary rates).** Revisión de Ginebra, 1958. 1.ª edición. 1.º de diciembre de 1959.
Ediciones separadas en **F, E.** Precio, incluido los suplementos : 15 fr.s.

Cuadro C. Régimen europeo. Tasas totales por palabra **(Tableau C. Régime européen. Taxes totales par mot — Table C. European system. Total rates per word).** Revisión de Ginebra, 1958. 1.ª edición, 30 de enero de 1960.
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 0,85 fr.s.

Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias comprendidas entre 10 y 10 500 kc/s (Gráficos en colores).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 3,70 fr.s.

Códigos y abreviaturas para uso de los servicios internacionales de telecomunicación, 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio con inclusión de los suplementos : 13,50 fr.s.

Retratos de las grandes figuras de las telecomunicaciones (aguafuertes tiradas en papel de lujo, 23 × 17 cm., comprendidos los márgenes : Morse, Hughes, Bell, Marconi, Baudot, Gauss y Weber, Maxwell, General Ferrié, Siemens, Popov, Ampère, Hertz, Erland, Tesla, Faraday, Heaviside, Pupin, Lord Kelvin, Lorentz, Armstrong, Fresnel, Lord Rayleigh, Kirchhoff, Lodge, Edison.
Precio : 3 fr.s. el retrato.

Boletín de Telecomunicaciones (sucesor del « Journal télégraphique »).
Edición trilingüe **F, E, S.** Suscripción anual : 20 fr.s. ; número suelto : 2.— fr.s.

III. Documentos en curso de publicación

Nomenclátor de la vías de radiocomunicación entre untos fijos.
Edición trilingüe **F, E, S** (eventualmente en **R, C**).

Nomenclátor de los cables que constituyen la red submarina del globo.
Edición trilingüe **F, E, S** (eventualmente en **R, C**).

Nomenclátor de las estaciones costeras y de barco, 33.ª y última edición, 31 de diciembre de 1959.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Resumen de la información de control técnico de las emisiones, recibida por la IFRB.
Fascículo n.º **45** (febrero de 1960).

Cuadro Rojo (Disposiciones facultativas del Reglamento Telegráfico).
(Revisión de Ginebra, 1958).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Nomenclátor de las estaciones de radiodeterminación y de las estaciones que efectúan servicios especiales, 1.ª edición, 1960.
Ediciones separadas en **F, E** (posiblemente en **S, R, C.**)

Horarios provisionales de radiodifusión por ondas decamétricas (4 fascículos por año).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Horarios de radiodifusión por ondas decamétricas (4 fascículos por año).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) ;

IX Asamblea plenaria, Los Angeles, 1959.
Actas finales. Vol. IV.
Ediciones separadas en **F, E.**

Comité consultivo Internacional Telefónico (CCIF) :

Eventualmente : Libro recuerdo « **El Comité Consultivo Internacional Telefónico (CCIF) 1924-1956** ».
Ediciones separadas en **F, E.**

Condiciones de venta

Los pedidos de documentos se dirigirán a la Secretaría General (Palais Wilson, Ginebra, Suiza), y su pago se efectuará, en *francos suizos,* por uno de los siguientes modos de pago :

a) Suiza : Al dirigir el pedido, por giro a la cuenta de cheques postales Genève I. 50.

b) Extranjero : Contra reembolso (si está admitido) ; al dirigir el pedido, por giro postal internacional o por transferencia bancaria a la **Société de Banque Suisse,** de Ginebra.

En los precios indicados están incluidos los gastos de embalaje y de envió por correo ordinario.
La Secretaría General de la Unión fija el precio de sus publicaciones sin incluir en él ningún margen de beneficio ni los gastos usuales de entrega, y no puede, en estas condiciones, conceder regaja alguna a los libreros.

BIBLIOGRAPHIE • BIBLIOGRAPHY • BIBLIOGRAFÍA

Publications périodiques en langue française
Periodical publications in French
Publicaciones periódicas en lengua francesa

Annales de radioélectricité. Groupe de la Compagnie générale de T.S.F., 101, Boulevard Murat, Paris 16e. Année 1959. **No 58, Tome 14.** P. 275-321. *Thien-Chi, N., Vergnolle, J., Donnadille, B.* Conversion d'énergie par effet Seebeck et réfrigération par effet Peltier. — P. 322-338. *Mercier, J.* Influence de la technologie et de la diffusion sur les caractéristiques d'un transistor du type drift. — P. 366-374. *Della Riccia, J.* Théorie du gain d'un transistor et répartition des porteurs dans la base.

Annales des télécommunications. 3-5, bd Pasteur, Paris 15e. Année 1959. **Nos 9-10.** P. 218-219. *Briner-Aimo, E.* Distance microphonique et plan sonore. — P. 220-235. *Baret, H.* Diagrammes de directivité d'un dipole vertical en présence d'un parasite cylindrique parallèle dans le plan horizontal. — P. 256-260. *Vassy, E.* Radionavigation et téléguidage à grande distance.

Nos 11-12. P. 262-276. *Meynieux, R.* Calculs approchés relatifs à la fonction Γ et à l'équation de Weber. Application à une onde électromagnétique plane qui se propage à travers une couche ionisée en présence de chocs et avec une répartition parabolique de la densité électronique en fonction de la hauteur. — P. 277-287. *Schwob, J.* Distorsion non linéaire dans les multiplex à grand nombre de voies à répartition en fréquence. — P. 289-296. *Halley, P.* Etude théorique de quelques antennes en losange ou en rectangle pour le sondage ionosphérique vertical. — P. 297-300. *Mercier, J.* Considérations nouvelles sur le fonctionnement d'un tuyau sonore. — P. 301-312. *Chavasse, P., Pimonow, L.* Les spectres évolutifs des phonèmes de la langue française.

Bulletin de la Société belge des électriciens. 1, place du Trône, Bruxelles. Année 1959. **No 4.** P. 273-285. *Normand, R., George, J.* Evolution des réseaux 36 kV et 150 kV d'alimentation de la région bruxelloise. — P. 297-304. *Mertens, H.* L'adaptation des impédances aux jonctions antenne-feeder et feeder-récepteur en télévision. — P. 307-310. *Schirman, A.* Les semi-conducteurs (Ge et Si) et leurs applications.

Bulletin de l'OIR (Organisation internationale de radiodiffusion). 15, Liebknechtova, Prague XVI. Année 1959. **No 5(76).** P. 194-202. La télévision et le cinéma. — P. 203-211. *Prokofiev, V. P.* Rapport sur l'exécution des décisions de la XIVe session de la Commission technique de l'OIR. — P. 211-214. *Witort, A.* Rapport sur les travaux effectués par le groupe d'études I entre la XIVe et la XVe session de la Commission technique de l'OIR. — P. 214-216. *Stier, H.* Rapport sur les travaux effectués par le groupe d'études II entre la XIVe et la XVe session de la Commission technique de l'OIR. — P. 216-218. *Svoboda, V.* Rapport sur les travaux effectués par le groupe d'études III entre la XIVe et la XVe session de la Commission technique de l'OIR. — P. 219-220. *Sankine, N. M.* Rapport sur les travaux effectués par le groupe d'études IV entre la XIVe et la XVe session de la Commission technique de l'OIR. — P. 220-225. Résolution de la XVe session de la Commission technique de l'OIR aux points 1-5a de l'ordre du jour.

Câbles et Transmission. 16, rue de la Baume, Paris 8e. Année 1960. **No 1.** P. 12-29. *Dallemagne, R.* Emploi des diodes au silicium dans les modulateurs en anneau. — P. 30-41. *Selz, J., de Leudeville, A., Bourguignon, M.* Appareils de mesure pour circuits sur paires coaxiales à bande élargie. — P. 60-73. *Fortet, R.* Considérations sur la notion de fréquence instantanée d'un signal.

Electronique industrielle. 9, rue Jacob, Paris 6e. Année 1960. **No 31.** P. 39-44, 52. *La Toison, M.* Tour d'horizon de l'infrarouge à l'ultraviolet. — P. 45-47. Une nouvelle arme électronique : le chalumeau à plasma. — P. 57-60. Exemples de problèmes industriels résolus par la télévision.

Hasler Mitteilungen. Hasler AG, Bern. Jahrgang 1959. **Nr. 2.** P. 21-36. *Le Coultre, E.* Le central automatique d'abonné à sélecteurs crossbars, type dit à 1000 raccordements.

Haut-Parleur (Le). 25, rue Louis-le-Grand, Paris 2e. Année 1960. **No 1023.** P. 21-23. *Juster, F.* Antennes pour modulation de fréquence. — P. 29-35. Antennes TV, tous canaux, toutes directions. — P. 59-63. Connaissances élémentaires nécessaires pour faire un bon emploi des transistors.

Onde électrique (L'). 40, rue de Seine, Paris 6e. Année 1959. **No 393.** P. 897-907. *Mercier, J.* Influence de la technologie et de la diffusion sur les caractéristiques d'un transistor du type drift. — P. 908-912. *Zlatev, M. P.* La méthode des nombres combinatifs dans l'étude du champ électromagnétique. — P. 934-938. *Boudouris, G., Bournazel, J., Vassy, E.* Mesures sur l'effet Doppler-Fizeau des satellites artificiels. — P. 939-952. *Thué, M.* Les textes du CCIR concernant les faisceaux hertziens.

Publications périodiques en langue anglaise
Periodical publications in English
Publicaciones periódicas en lengua inglesa

Electronics World. 1 Park Avenue, New York 16. Year 1960. **No. 1. Vol. 63.** P. 44-47. *Cohen, A. B.* Room acoustics for stereo (Part I. Basic principles). — P. 52-53, 110-111. *Braham, K.* Horizontal deflection curcuits. — P. 62-63. *Heller, S.* Do you know enough about capacitors ?

No. 2. Vol. 63. P. 44-47. *Cohen, A. B.* Room acoustics for stereo (Part II. Reverberation and room treatment). — P. 57-59. *Steele, D. R.* Low-noise transistor preamp. — P. 62-64. *Tipton, R. B.* Type N carrier telephone system.

G.E.C. Telecommunications. The General Electric Company Limited of England, Coventry (United Kingdom). Year 1959. **No. 29.** P. 4-11. The new Gecophone. — P. 24-30. New 5-circuit carrier telephone and junction radio equipment system SP05051. — P. 31. Helical aerial system SP05802. — P. 32-40. Nine-circuit VHF junction radio equipment system SP05060.

Journal of Research of the National Bureau of Standards. U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C. Year 1960. **No. 1. Vol. 64D.** P. 1-12. *Harrington, R. F.* Effect of antenna size on gain, bandwidth, and efficiency. — P. 21-25. *Kraichman, M. B.* Basic experimental studies of the magnetic field from electromagnetic sources immersed in a semi-infinite conducting medium. — P. 27-35. *Macmillan, R. S.,*

Rusch, W. V. T., Golden, R. M. A very-low-frequency for investigating the ionosphere with horizontally polarized radio waves. — P. 37-40. *Samson, C. A.* Effects of high-altitude nuclear explosions on radio noise. — P. 41-48. *Tatsuzo Obayashi.* Measured frequency spectra of very-low-frequency atmospherics. — P. 57-59. *McLeish, C. W.* Measurements of coastal deviation of high-frequency radio waves. — P. 61-64. *Koo, B. Y.-C., Katzin, M.* An exact earth-flattening procedure in propagation around a sphere. — P. 73-80. *Kirby, R. C., Little, C. G.* Conference on Arctic communication. — P. 81-93. *Moler, W. F., Holden, D. B.* Tropospheric scatter propagation and atmospheric circulations. — P. 99. Announcement of systematic ionospheric electron density data.

Journal of the Institute of Electrical Communication Engineers of Japan. 2-8 Fujimicho, Chiyodaku, Tokyo. *(Articles in Japanese, with English summary).* Year 1959. **No. 10. Vol. 42.** P. 2. *Morita, K.* Fading of microwave relay links. — P. 2-3. *Morita, K.* Distribution of received power in an oversea propagation within line-of-sight. — P. 4. *Hiwatashi, K.* Tone reproduction of television images.

Journal of the Radio Research Laboratories. Ministry of Postal Services, Tokyo. Year 1959. **No. 28. Vol. 6.** P. 617-634. *Nakata, K., Suzuki, J.* Synthesis and perception of Japanese vowels and vowel-like sounds. — P. 635-650. *Hakura, Y., Goh, T.* Pre-SC polar cap ionospheric blackout and type IV solar radio outburst. — P. 651-668. *Yonezawa, T.* On the seasonal and non-seasonal annual variations and the semi-annual variation in the noon and midnight electron densities of the *F2* layer in middle latitudes. II. — P. 669-704. *Shimazaki, T.* A statistical study of world-wide occurrence probability of spread-*F* (Part I. Average state).

Marconi Review (The). Baddow Research Laboratories, West Hanningfield Road, Great Baddow (Essex, England). Year 1959. **No. 135. Vol. 22.** P. 168-198. *Jolliffe, S. A. W.* Some factors in the design of VHF automatic direction finders. — P. 199-214. *Jolliffe, S. A. W.* Operational applications of VHF direction finders. — P. 225-233. *Sharples, R. W.* Bearing errors in medium frequency automatic direction finders.

Nature. MacMillan and Co., Ltd., St. Martin's Street, London W.C. 2. Year 1959. **No. 4709. Vol. 185.** P. 277-279. *Tucker, D. G., Welsby, V. G.* Electronic sector-scanning asdic : An improved fish-locator and navigational instrument. — P. 280. *Poole, M. J., Rae, E. R.* The Harwell neutron project.

No. 4710. Vol. 185. P. 360-361. *Wright, G. T.* Dielectric devices. — P. 364-365. *Ashton, F., Brooke, G., Gardener, M., Hayman, P. J., Jones, D. G., Kisdnasamy, S., Lloyd, J. L., Taylor, F. E., West, R. H., Wolfendale, A. W.* Momentum spectrum of cosmic rays at sea-level.

OIR Bulletin (International Broadcasting Organization). 15, Liebknechtova, Praha XVI. Year 1959. **No. 4 (75).** P. 150-153. Planning and coordination of Bulgarian radio programmes. — P. 164-166. Communication on the meeting of study groups of the OIR Technical Commission in the Asian region. — P. 168-180. Multiprogramme wired broadcasting systems.

Post Office Telecommunications Journal. General Post Office Headquarters, London, E.C. 1. Year 1959. **No. 1. Vol. 12.** P. 2-8. *Watson, R. M.* The Post Office Telecommunications Advice Service. — P. 9-10. *Franklin, R. H.* Television news films by TAT. — P. 17-28. *Longley, H. A.* Charging for subscriber trunk dialling calls. — P. 31-36. *Truslove, E. H.* Data transmission. — P. 37-41. *Griffiths, R. J., Brooks, H. P.* Gas pressurization to keep water out of cables. — P. 43-47, 50. *Attard, A.* Telecommunications in Malta.

Proceedings of the Institution of Radio Engineers Australia. (The). G.P.O. Sydney. Year 1959. **No. 10. Vol. 20.** P. 575-581. *Wirsu, O. L.* A review of long-distance radio communication. — P. 582-590. *Meewezen, W. D.* Inter-relation and combination of various types of modulation. — P. 591-600. *Griffiths, W. J.* Automatic error discrimination and correction in radio teletype systems. — P. 601-611. *Thomson, J. D., Penhall, B. W. G.* The new South Wales North Coast trunk radio network. — P. 622-631. *Dean, K. G., Hancock, A. G.* A new coaxial resonator filter.

Proceedings of the I.R.E. The Institute of Radio Engineers, Inc. 1 East 79 Street, New York 21, N.Y. Year 1959. **No. 12. Vol. 47.** P. 2058-2068. *Costas, J. P.* Poisson, Shannon, and the radio amateur. — P. 2069-2075. *Lasser, M. E., Cholet, P. H., Emmons, R. B.* Electronic scanning system for infrared imaging. — P. 2076-2084. *Leeson, D. B., Weinreb, S.* Frequency multiplication with nonlinear capacitors. A circuit analysis. — P. 2106-2112. *Rey, T. J.* Digital rate synthesis for frequency measurement and control.

Radio Engineering (Радиотехника). *(English translation of the Russian electronics journal).* 4 and 5 Fitzroy Square, London, W. 1. Year 1958. **No. 7. Vol. 13.** P. 1-11. *Vinitskii, A. S.* The volume of a signal acting on a filter with variable parameters. — P. 12-30. *Malolepshii, G. A.* Fluctuation noise in frequency-modulated radio lines transmitting a multi-channel signal with pulse-phase modulation. — P. 62-71. *Garmash, E. N.* The analysis of transistor circuits. — P. 82-88. *Novik, D. A.* The problem and the methods of obtaining the mean component of a television signal.

Reports of the Electrical Communication Laboratory. Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation. 1551, Kichijoji, Musashino-shi, Tokyo. Year 1959. **No. 7. Vol. 7.** P. 213-217. *Husimi, K., Kataoka, K.* Ferroelectric memory in the parametron circuits. — P. 218-227. *Ito, G., Araki, R.* Design of the telephone transmitter and the receiver. — P. 228-230. *Nakano, I.* Carbon granules for telephone transmitter.

R.S.G.B. Bulletin (Journal of the Radio Society of Great Britain). New Ruskin House, Little Russell Street, London, W.C. 1. Year 1959. **No. 5.** P. 203-206. *Sollom, P. H.* The real DX on ten metres. — P. 209-210. *Hills, R. C.* A halo aerial for 144 Mc/s mobile.

Technical News Bulletin (National Bureau of Standards). Government Printing Office, Washington 25, D.C. Year 1959. **No. 11.** P. 213-217. Arctic Radio Communication Conference.

Telecommunications (Элестросвязь). *(English translation of the Russian electronics journal).* 4 and 5 Fitzroy Square, London W. 1. Year 1958. **No. 7.** P. 689-693. *Novik, D. A.* Transmission of electrical signals using an optimum Shannon-Fano code. — P. 701-710. *Tartakovskii, L. S.* An analysis of radio wave propagation over electromagnetic soil using the method of geometrical optics. — P. 732-743. *Zeliger, N. B.* Modern foreign teletypewriters. — P. 753-762. *Vatsenko, V. A., Patrunov, V. G.* Ferrography. A magnetic method of recording pictures.

Western Electric Engineer (The). 195 Broadway, New York 7, N.Y. Year 1959. **No. 4. Vol. 3.** P. 3-10. *Stecker, R. B.* A history of transmission systems. — P. 11-15. *Schmidt, A. B.* Automatic voltage breakdown tests for cable. — P. 16-19. *Donville, D. L., Lueft, W. B.* A new telephone test set. —

P. 30-36. *Anderson, A. E.* Transistor technology evolution-II (Other technologies, semiconductor materials, surfaces, and encapsulations).

Wireless World (The). Dorset House, Stamford Street, London S.E. 1. Year 1959. **No. 11. Vol. 65.** P. 530-533. *Thompson, P. M., Bateson, J.* Transistor switching speed. — P. 545-549. *Dummer, G. W. A.* Miniaturization and micro-miniaturization. — P. 557-558. *Peters, J. M.* Elements of electronic circuits.

Publications périodiques en langue espagnole
Periodical publications in Spanish
Publicaciones periódicas en lengua española

Revista de Comunicaciones. Palacio de Comunicaciones, Oficina 418. Buenos Aires. Año 1959. **N.º 267-268.** P. 1, 12. D. Miguel Francisco Múgica, nuevo Secretario de Comunicaciones. — P. 50-51. *Grand Ruiz, B. H.* Para la historia de la Antártida.

Revista telegráfica electrónica. 653, Avenida Martín García, Buenos Aires. Año 1959. **N.º 566.** P. 735-737. *Vergili, O. P.* Llave electrónica para cuatro canales. — P. 776-777. Se reunió el VI Consejo Federal de Radioaficionados. — P. 777. *de Gaetano Ginés, H.* Al margen del Consejo Federal de Radioaficionados.

Publications périodiques en langue allemande
Periodical publications in German
Publicaciones periódicas en lengua alemana

DL-QTC (Das). Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC), Beckstrasse 70, Darmstadt. Jahrgang 1959. **Nr. 12.** S. 554-559. *Benker, J. A.* Die Anpassung in der Hf-Technik. — S. 560-562. *Gräve, D., Hoyer, G.* Amateursender für 10 bis 80 m.

Elektrotechnik und Maschinenbau (E und M). Springer-Verlag. Wien. Jahrgang 1959. **Nr. 24.** S. 603-608. *Skalicky, M.* Das Rechnen in der Elektrotechnik. — S. 608-613. *Hofmann, H.* Kräfte und Feldstärken im elektromagnetischen Feld.

Entwicklungs-Berichte der Siemens und Halske Aktiengesellschaft. Hofmannstrasse 51, München 25. **Oktober 1959.** S. 9-15. *Heimann, W.* Das Konzept des Siemens-Digitalrechners 2002. — S. 23-33. *Veelken, R.* Struktur und Arbeitsweise des Rechnenwerks im Siemens-Digitalrechner 2002. — S. 40-48. *Gosslau, K.* Schaltkreise und Speicher im Siemens-Digitalrechner 2002.

November 1959. S. 219-224. *Mayer, H. F., Bath, F.* Stereophoner Rundfunk mittels Puls-Amplituden-Modulation. — S. 225-260. *Panzerbieter, H.* Ein Beitrag zur künftigen Entwicklung der Vermittlungstechnik. — S. 261-265. *Etzel. F.* Verdeckte oder offene Numerierung im automatischen Fernsprechverkehr. — S. 266-270. *Böttger, R.* Praktische Auswirkungen der statischen Definition der Hauptverkehrsstunde auf die Planung und Überwachung von Fernsprechanlagen. — S. 271-276. *Braun, K., Schöbel, W.* Messungen der statischen Verteilung des Sprachvolumens in Fernsprechkanälen. — S. 277-287. *Zuhrt, H., Reger, W., Vollmeyer, W.* Telegraphieverzerrungen und Fehlerhäufigkeit bei Wechselstromtelegraphie infolge von Unterbrechungen und Phasensprüngen.

Fernmelde-Ingenieur (Der). Zeitschrift für Ausbildung und Fortbildung. Verlag für Wissenschaft und Leben Georg Heidecker, Külsheimer Strasse 11, (13a) Windsheim (Mittelfr.). Jahrgang 1959. **Nr. 12.** S. 1-39. *Pederzani, Th., Mezger, P. G., Grimm, K. W.* Das Radioteleskop der Sternwarte Bonn (Aufbau und Wirkungsweise).

Jahrgang 1960. **Nr. 1.** S. 1-36. *Hähnlein, A.* Der Transistor und seine Schaltungen.

Funk-Technik. Eichborndamm 141-167. Berlin-Borsigwalde. Jahrgang 1959. **Nr. 23.** S. 821. *Diefenbach, W. W.* Elektronik in der Medizin. — S. 822-823. *Fiebranz, A.* Antennenfragen beim Empfang mehrerer Sender.

Nr. 24. S. 852-855. *Fiebranz, A.* Antennenfragen beim Empfang mehrerer Sender. — S. 857-858. *Klinger, H. H.* Stereophonische Lautsprecheranlage für high-fidelity-Wiedergabe.

NTZ Nachrichtentechnische Zeitschrift. Burgplatz 1, Braunschweig (20b) (Deutschland). Jahrgang 1959. **Nr. 12.** S. 595-601. *Heller, H.* Ein Wechselstrom-Telegraphiesystem mit Schmalband-Frequenzmodulation und Transistoren. — S. 604-608. *Tonn, A., Tänzer, W.* Geräte zur Erfassung und Verarbeitung von Verkehrsmesswerten. — S. 609-612. *Schenk, E.* Der Fernschreib-Verzerrungsmelder, ein automatisches Prüfgerät. — S. 613-618. *Deixler, A., Rusch, E.* Mathematische und statistische Betrachtungsweise von Lebensdauerangaben und Anwendung auf Elektronenröhren.

Zeitschrift für das Post- und Fernmeldewesen. Josef Keller Verlag. Bonn. Jahrgang 1959. **Nr. 24.** S. 933-935. 50 Jahre Fernsprechwähldienst. — S. 936-937. Bundespost und Rundfunk. — S. 938-943. Die Deutsche Bundespost im Jahre 1959.

Jahrgang 1960. **Nr. 1.** S. 3-6. Die Deutsche Bundespost im Jahre 1959. — S. 19-22. Die Deutsche Bundespost im 2. Viertel des Rechnungsjahres 1959.

Publications périodiques en langue italienne
Periodical publications in Italian
Publicaciones periódicas en lengua italiana

Alta Frequenza. Associazione elettrotecnica italiana. 10, Via San Paolo, Milano (Italia). Anno 1959. **Nº 5-6.** P. 541-578. *Trinchieri, M.* Reti a scala con funzione di Cebiscef. — P. 579-608. *Tamburelli, G.* Amplificatori con impedanza negativa del tipo a bipolo su cavi non pupinizzati. — P. 613-622. *Egidi, C.* Calcolo di antenne fittizie per misure su ricevitori ad onde metriche.

Elettronica. 21, Via Arsenale, Torino (Italia). Anno 1959. **Nº 4.** P. 156-166. *Salvadorini.* Commutazione elettronica nelle regie video. — P. 167-170. *Livi, A.* Il nuovo servizio di filodiffusione in Italia.

Poste e Telecomunicazioni. 107, Via della Vite, Roma. Anno 1959. **Nº 9.** P. 865-869. Inaugurazione del nuovo collegamento cablofonico tra l'Italia e il Nord America. — P. 877-889. *Oreglia, D.* Nuove centrali telefoniche Stipel del settore di Bergamo. — P. 929-931. *Mosca, I.* L'amministrazione PTT nei primi esercizi finanziari (1889-1894).

Nº 10. P. 945-968. Il settimo convegno internazionale delle comunicazioni di Genova. — P. 977-980. X Congresso degli organismi turistici e culturali delle poste e telecomunicazioni. — P. 1042-1046. Servizio telex fra New York ed il Canadà.

Rassegna postelegrafonica. 6, via Agrigento, Roma. Anno 1959. **Nº 9.** P. 178-179. Il nuovo collegamento cablofonico tra Roma e New York. — P. 184. *Marcone, F.* Assistenza per i pensionati.

Nº 10. P. 211. X Congresso Unione Internazionale Organismi Turistici e Culturali delle PP TT.

Publications périodiques en langue néerlandaise
Periodical publications in Dutch
Publicaciones periódicas en lengua holandesa

PTT Nieuws. 12, Kortenaerkade, 's-Gravenhage (Pays-Bas). Jaargang 1959. **Nr. 11.** Blz. 121. Radioconferentie Los Angeles. — Blz. 124-125. Telefoongesprekken met Rijn- en binnenvaarders.

Publications périodiques en langues slaves
Periodical publications in Slav languages
Publicaciones periódicas en lenguas eslavas

Československé Spoje. Rumunská 12, Praha 2. 1960. **Čís. 1.** Str. 13-16. *Elicer, K.* K problematice projektováni mnohokanálových telefonních a televizních spojů. — Str. 20. *Černý, J.* Odrušovací filtry pro radiokomunikace.

Elektrotechnický Časopis. Bratislava, Mýtna, 32/E. Slovenská Akadémia Vied. 1959. **Čís. 6.** Str. 325-334. *Kozumplík, J.* Symetrický tienený vocič pre ukv zvody. — Str. 346-357. *Szántó, L.*, Kolorické výpočty obvodov prijímača pre farebnú televíziu.

Prace Instytutu Tele- i Radiotechnicznego. Ul. Ratuszowa 11, Warszawa 4 Rok 1959. **Nr. 2(8).** Str. 3-57. *Trechciński, J., Kibortt, J.* Rozwiązania schematowe central telefonicznych wiejskich typu AG. — Str. 123-130. *Sowiński, A.* Zamiana logarytmiczna wielkości ciągłych na cyfrowe. — Str. 131-149. *Góral, A., Majka, J.* Niektóre zagadnienia teorii i projektowania przetwornic tranzystorowych symetrycznych ze sprzężeniem transformatorowym.

Przeglad Telekomunikacyjny. 2, Barbary, Warszawa. Rok 1959. **Nr. 9.** Str. 249-258. *Sowiński, A.* Osiągnięcia techniki elektronicznych maszyn liczących. — Str. 259-262. *Rydz, L.* Reduktory telefonicznych linii abonenckich. — Str. 262-267. *Szerszeń, J., Stolarski, E.* Charakterograf tranzystorowy. — Str. 268-271. *Trembiński, L. A.* Normalizacja napięć stosowanych w telekomunikacji przewodowej.

PTT. Časopis sindikata službenika i radnika PTT Jugoslavije. Takovska br. 2, Beograd 1958. **Broj. 3.** Str. 14-17. *Lipković, I.* Radiorelejne veze u TT mreži za javni saobraćaj. — Str. 23-26. *Milanović, B.* Nekoliko statističkih podataka o broju telefona kod nas i u svetu.

Broj. 4. Str. 7-9. *Hadžić, J.* Reorganizacija obalskih radiostanica pomorske pokretne službe. — Str. 14-20. *Kukuljan, A.* Neka pitanja o načinu utvrđivanja prihoda preduzeća PTT saobraćaja.

Rozprawy elektrotechniczne. Plac Jedności Robotniczej 1, Warszawa. 1959. **Nr. 2.** Str. 167-188. *Pluciński, M.* Polaryzacja warstwowa podstawy teoretyczne. Wnioski praktyczne. — Str. 189-210. *Nałęcz, M., Osuchowska, B.* Metoda ferrometryczna badania własności materiałów magnetycznych.

Slaboproudy Obzor. Krakovská 8, Praha 1959. **Čis 10.** Str. 608-615. *Tuero, M.* Metoda grafů signálových toků. — Str. 626-630. *Skotnický, J.* Charakteroskop pre tranzistory. — Str. 634-642. *Budějický, J.* Kosmické radiové vlny.

Čis. 11. Str. 667-671. *Kvasil, B., Husa, V.* Měření-vodivosti polovodičů v pásmu centimetrových vln. — Str. 676-682. *Ptáček, M.* Barevné skreslení velkých obrazových ploch v soustavě barevné televise s kvadraturní modulací. — Str. 687-691. *Barták, S.* Místní televisní vysílač TESLA 12XJO30.

1960. **Čís. 1.** Str. 3-10. *Merhaut, J.* Intermodulační zkreslení reproduktorů. — Str. 24-29. *Matyáš, J.* Programování lineárních rovnic s konstantními koeficienty na analogových diferenciálních analyzátorech. — Str. P1.-P4. Nízkofrekvenční tranzistory p-n-p 50 a 20 mW TESLA. — Str. 36-41. *Klímek, A.* Zenerovy diody.

Publications périodiques en plusieurs langues
Periodical publications in more than one language
Publicaciones periódicas en diversas lenguas

Journal of the Institute of Electrical Communication Engineers of Japan. 2-8 Fujimicho, Chiyodaku. Tokyo, Year 1959. *(Articles in Japanese, with English summary.)* **No. 9. Vol. 42.** P. 2. *Yoshida, J.* Vestigial FM transmission characteristics in video tape recorder. — P. 3. *Sato, A., Sakai, M., Suzuki, A.* A new measuring method of the semiconductor diode capacity which use the alternating sweep bias. — P. 4. *Nasu, N., Mushiake, Y.* The crossed antennas with equal linear elements.

Technische Mitteilungen (Bulletin technique PTT; Bollettino tecnico). Administration des télégraphes et des téléphones. 6, Speichergasse, Berne. Année 1959. **Nr. 12.** S. 513-526. *Fontanellaz, G.* Ein neues Gerät zur Messung von Frequenzverschiebungen (Un nouvel appareil de mesure de la dérive de fréquence). — S. 542-547. *Nüsseler, F.* Begegnung mit der Impedanz.

Vide (Le). 44, rue de Rennes, Paris 6e. Année 1959. **Nº 83.** P. 271-273. *Bobenrieth, A.* Réflexions sur les unités (Considerations about units). — P. 290-294. *Pequignot, M., Verna, M.* L'utilisation de scellements à la silice dans la fabrication de tubes spéciaux à multiples traversées de courant (The use of silica seals in the production of special valves with numerous lead-in wires).

SIEMENS

Tape transmitter and reperforator attachment:

Driven by the extension of the transmitter shaft of the teleprinter the tape transmitter attachment sends information punched in paper tape at maximum transmitting speed. When the reperforator attachment is switched on it prepares a record of all incoming and outgoing messages. Within an off-line circuit it can also be used for preparing tapes without occupying the line.

Transmitting speeds: 45.45; 56.85; 74.23 bauds:

The telegraph speed specified by the CCIT is 50 bauds. By exchanging a few parts the model 100 teleprinter can also be adapted to operate at any of the other speeds stated above.

Two-color feature:

The two-color feature enables incoming messages to be printed in one color and outgoing messages in another so that they may be more easily distinguished.

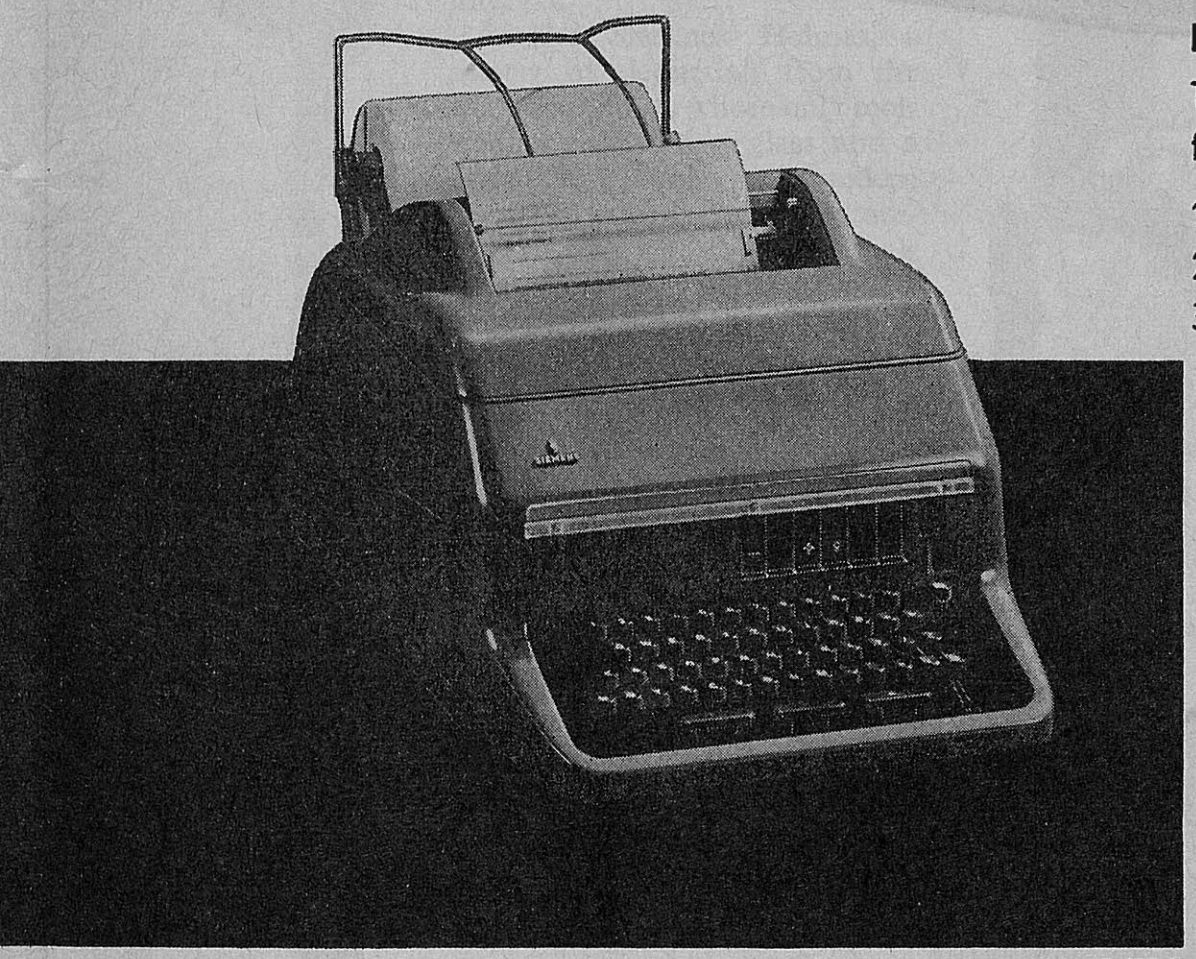
Standard form pageprinter:

These versions of the model 100 teleprinter are an important aid in rationalizing management and are widely used in connection with our SELEX system.

Pageprinter for polar current operation:

This special version is suitable
for the following classes of operation:

1. Two-wire polar reversible circuit
2. Four-wire full-duplex without home record
3. Four-wire half-duplex with home record



MODEL 100 TELEPRINTER
for all applications

T 220 E

We also supply the following special versions and accessories:

Receive-only pageprinter; paper supervision; character counter; storage transmitter; print supervision; pageprinters for paper widths: 105 mm, 145 mm, $8^1/_2$ inches; 72 characters per line; 104 narrow capital letters per line; automatic carriage return and line feed initiated at end of line; bell contact; test signal generator, etc.

With the aid of our universal line of accessories, the model 100 Siemens teleprinter can be readily adapted to meet your special requirements. Write in to our nearest agents for detailed information.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN · MÜNCHEN

HELL

HELLFAX TRANSMITTER WS 121

Facsimile transmitter for weather chart transmission
Drum type equipment for sizes 8 "×12 "
Index 576
Rotation 60 and 120 rpm

DR.-ING. RUDOLF HELL - KIEL

TELEPHONE 7 56 51 • TELEX 029 858 • CABLES: HELLGERAETE

ELEMENTARY...

"Telegraph signals are characterised by intervals of time of duration equal to, or greater than, the shortest or elementary interval."

This shortest element forms the basis of the unit of speed of operation of telegraph equipment and channels; the telegraph engineer faced with the problem of transmitting intelligence between two points is deeply concerned with any alteration or distortion of this elementary interval.

Unlike Sherlock Holmes, a master of deduction from the slenderest clues, whose only tools were a magnifying glass and a razor sharp brain, the modern telegraph engineer has at his command a range of electronic tools capable of showing him exactly what is happening at any instant to each element of the telegraph signal.

At last he is able to make observation on working circuits without interruption, to see immediately the results of any adjustment that he makes. A.T.E. Telegraph Distortion Measuring Equipment provides him with a specialised, compact range of instruments for every purpose.

The Transmitter TDMS 5BV
Provides telegraph test signals with or without distortion at speeds of 40–100, 160–180 *and* 180–200 *bauds.*

The Receiver TDMS 6BV
Enables a telegraph circuit to be monitored without interruption. The signal can be displayed against a circular or spiral time base, each characteristic instant of modulation being shown as a bright dot on the screen. Speeds of 40–100, 160–180 *and* 180–200 *bauds.*

The Telegraph Signal Display Unit TDU2

A specialized oscilloscope, having a linear timebase of good short term stability and long term accuracy, for examination of the d.c. telegraph wave form against a continuous or a start stop timebase. Valuable features of the instrument are an X shift calibrated in terms of code element transitions and an X expansion control. Speed ranges 40–100, 160–180 *and* 180–200 *bauds.*

Write for the full descriptive brochure to :

AUTOMATIC TELEPHONE & ELECTRIC CO. LTD

STROWGER HOUSE, ARUNDEL STREET, LONDON, W.C.2

AT 14001

G.E.C.

nine-circuit VHF Junction Radio Equipment

System SPO 5060

This new junction radio equipment provides up to nine speech circuits over a frequency modulated radio link. Each speech circuit has a bandwidth of 300 c/s - 3400 c/s, with out-of-band signalling at 3825 c/s.

The equipment is complementary to the well-known GEC 5-circuit junction radio equipment, in service in many parts of the world.

The layout provides for the transmitter and receiver to be housed on one standard 6 ft. (1.83 metres) rack. The multiplexing equipment is mounted on a second 6 ft. rack which allows it to be located in an exchange, whilst the radio equipment is sited in the most advantageous location for propagation

Please write for further information

Everything for **TELECOMMUNICATIONS**

THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED OF ENGLAND Telephone, Radio and Television Works, Coventry, England

GEC49

MARCONI

Telecommunications

The post and telegraph authorities of more than 80 countries use Marconi equipment

Electronics for Aviation

More than 50 Civil Airlines and 30 Air Forces use Marconi radio, radar and navigational aids

Television

18 countries rely on Marconi Television Transmitting or Studio Equipment

Broadcasting

80 countries rely on Marconi broadcasting equipment

Radar

29 countries use Marconi Radar

MARCONI

COMPLETE SYSTEM PLANNERS

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED, CHELMSFORD, ESSEX, ENGLAND

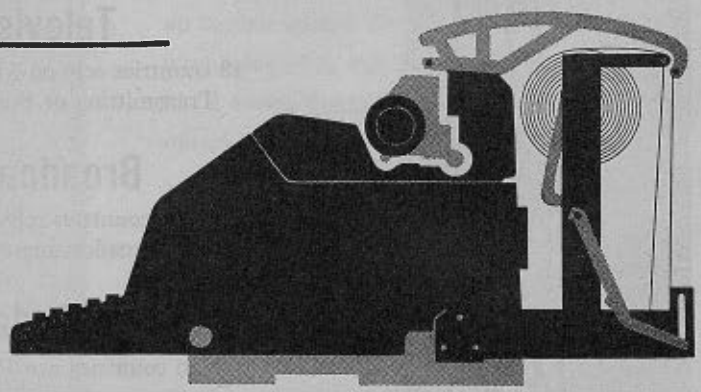
M.8

olivetti Téléscripteurs

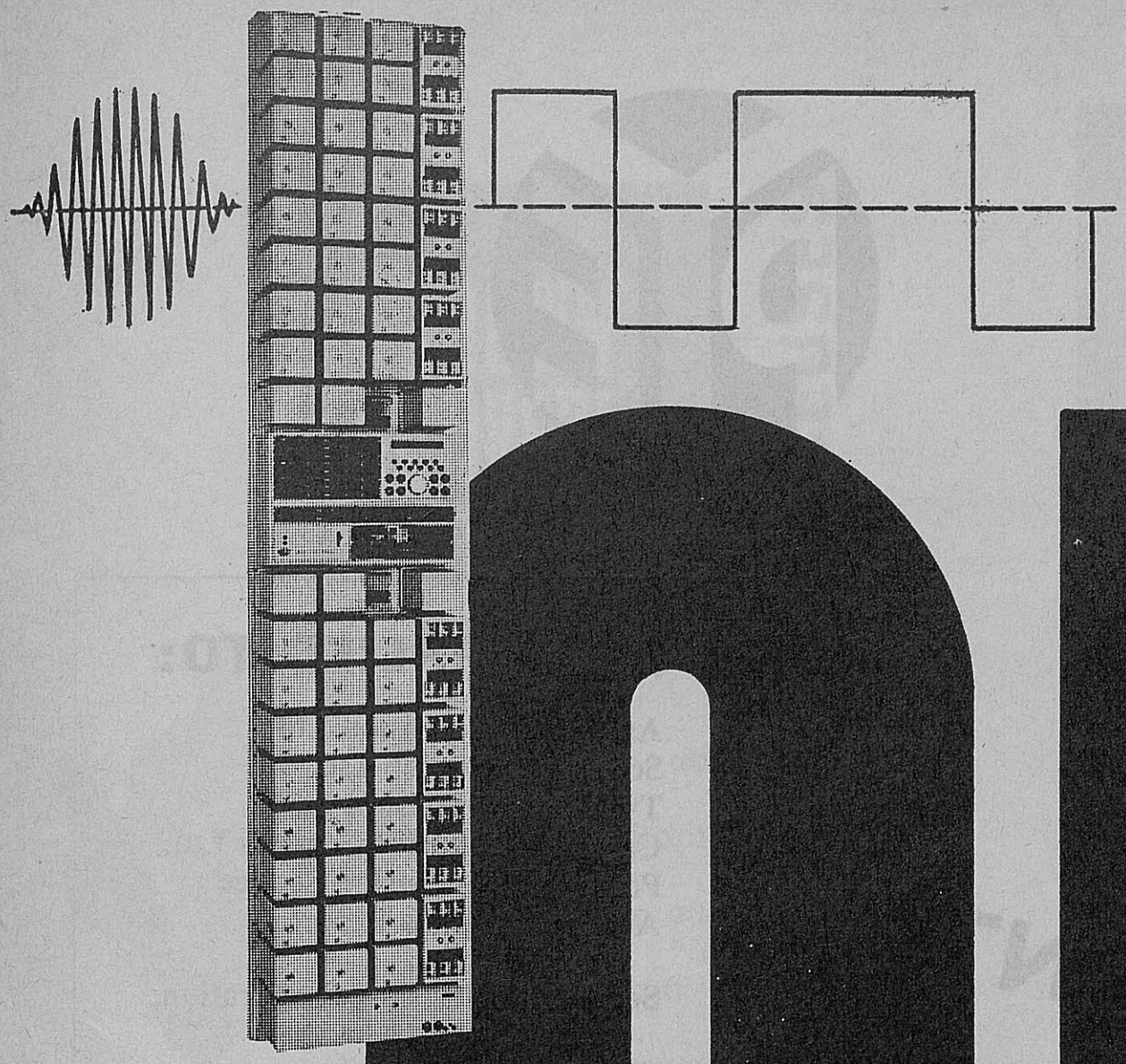
Téléimprimeur sur page
Téléimprimeur sur bande
Reperforateur imprimant
Clavier perforateur
Transmetteur automatique de bande

Les machines sont conçues selon les normes du C. C. I. T. T.

Terminaux télégraphiques pour télégraphie à fréquence vocale T2-WF
Ensemble répétiteur pour service de retransmission à bande perforée, sur deux voies.
Installations et centres télégraphiques de retransmission avec exploitation à bande perforée surimprimée.
Coffrets d'alimentation avec termineur télégraphique.
Standards et concentrateurs à commutation manuelle et automatique.



Ivrea (Italie) Etablissements San Lorenzo Téléphone: 36.72 Adresse télégraphique: Teleolivetti Ivrea



TDM

Amplitude modulated VF telegraph systems

48 channels on one 9-ft. bay side. With the type BTR 510 system PHILIPS have introduced transistor techniques to the field of telegraph transmission. Experience of more than 2 years has shown that, in addition to reduced space and low power consumption, minimum maintenance is an outstanding feature of this type of equipment.

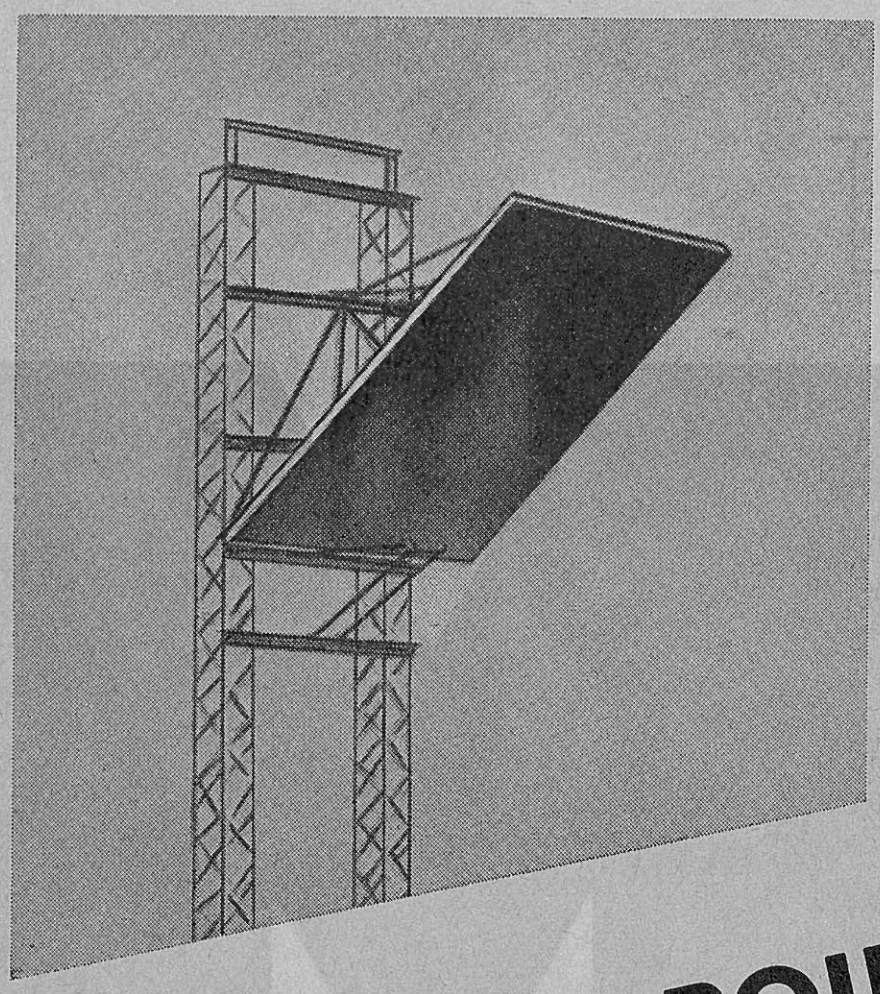
N.V. Philips Telecommunicatie Industrie Hilversum, The Netherlands.

PHILIPS

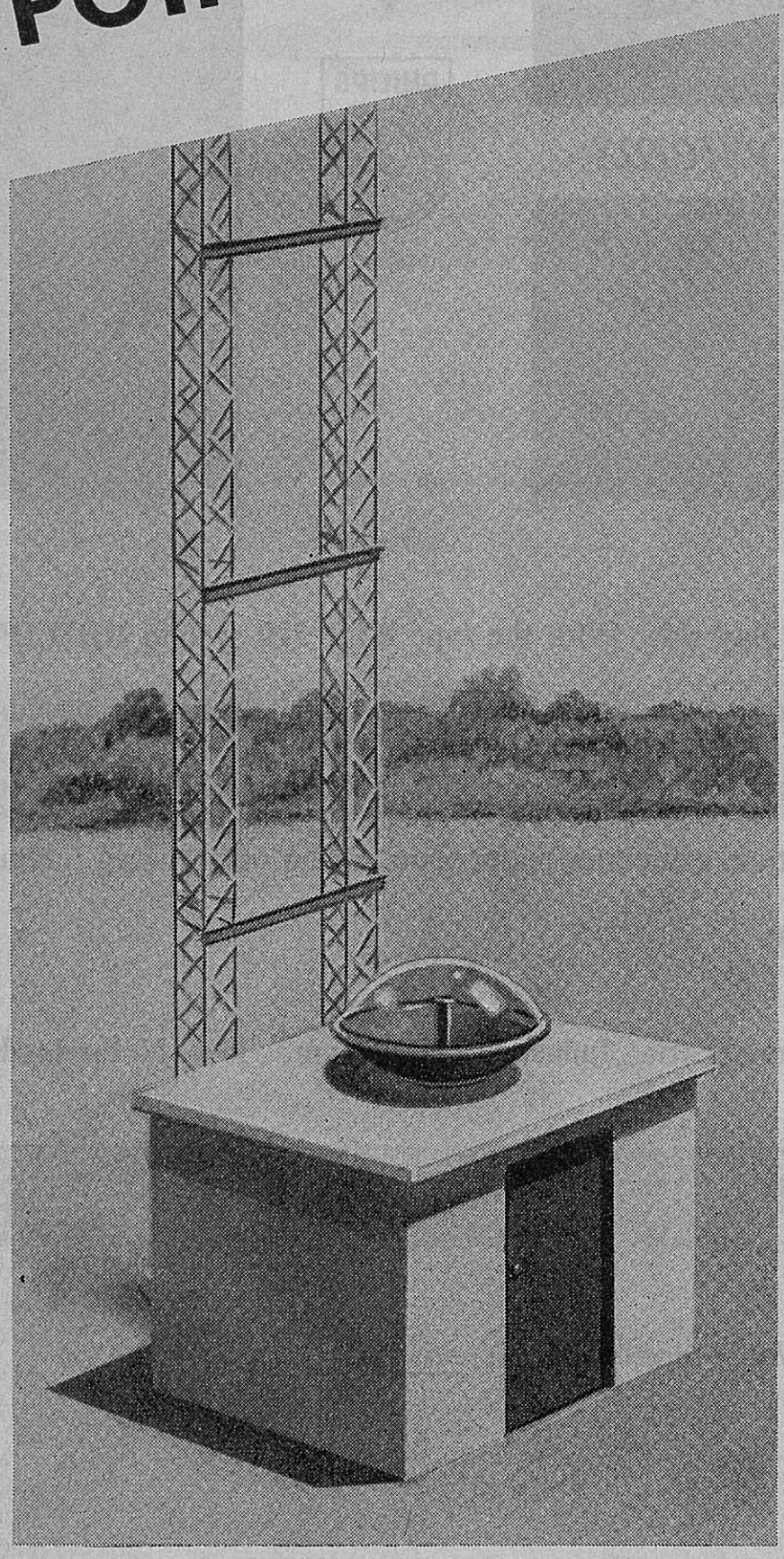
PHILIPS FOR TELEGRAPHY EQUIPMENT

developed for the future, available now

an advertisement from Philips KEY CAPITALS series.



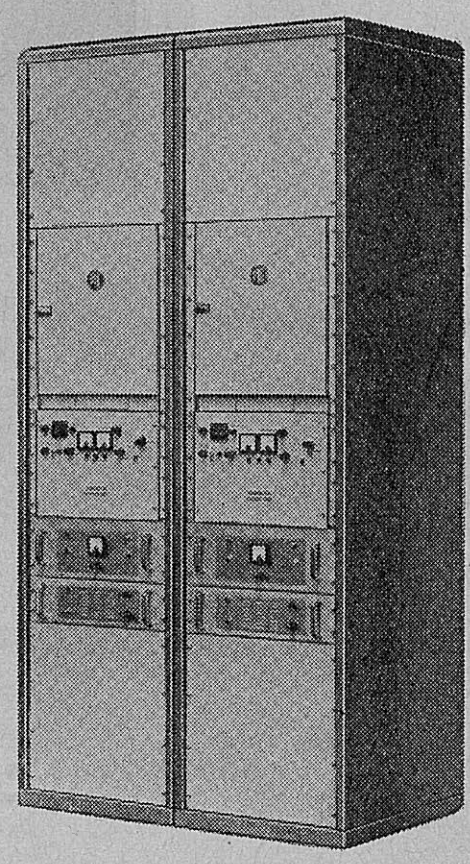
POINT TO POINT



AS SUPPLIED TO:

Associated Television Ltd.
Scottish Television Ltd.
Tyne-Tees Television Ltd.
Central Rediffusion Services Ltd.
Portuguese Television Service
Atomic Weapons Research Establishment.
Southern Television Corporation, Adelaide, Australia
and many other users.

MICROWAVE LINKS



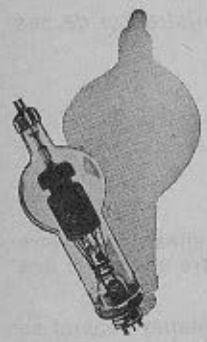
This Pye microwave television link Type PTC M1000 is suitable for use with the NTSC, CCIR, or the British 405-line system. A sub-carrier fm music link circuit is incorporated. The normal frequency range is 6575 to 7425 Mc/s but models can be supplied to cover the range of 5925 to 6425 Mc/s. The r.f. power output is 1 watt. Wave guide or passive reflector installations available. Transportable link equipment is also available.

Please write for full details.

MICROWAVE LINKS

PYE TELECOMMUNICATIONS LIMITED • CAMBRIDGE • ENGLAND

BROWN BOVERI



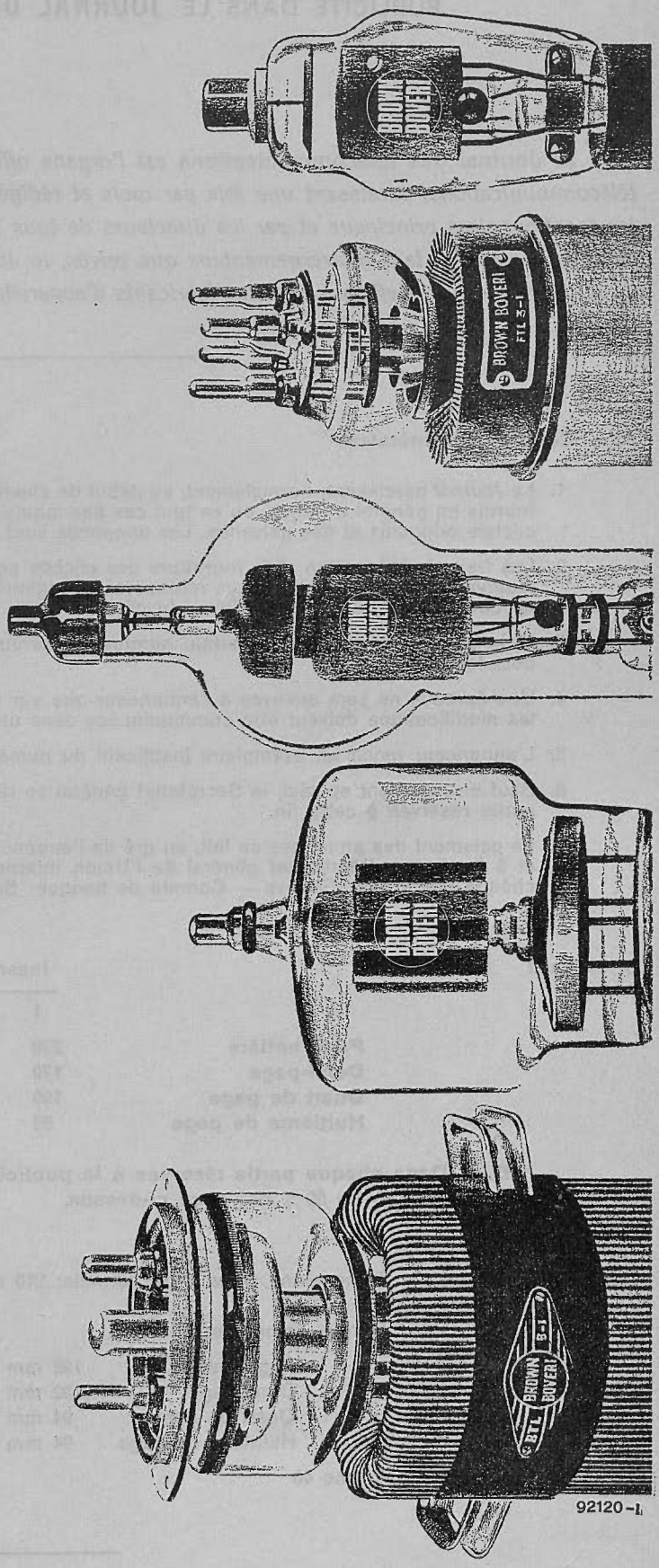
Parmi une série de tubes modernes qui ont fait leurs preuves en exploitation, vous choisirez celui qu'il vous faut pour votre émetteur, votre générateur HF ou votre commande électronique.

- SÉCURITÉ DE SERVICE MAXIMUM
- LONGUE DURÉE DE VIE
- EXCELLENT RENDEMENT
- PRIX INTÉRESSANT

Demandez notre catalogue nº 2322 F réunissant les principales caractéristiques de tous les tubes Brown Boveri. Nous vous l'enverrons gratuitement et vous aiderons volontiers à résoudre vos problèmes.

S.A. BROWN, BOVERI & CIE
BADEN (SUISSE)

TUBES D'ÉMISSION • THYRATRONS • VALVES REDRESSEUSES



PUBLICITÉ DANS LE **JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Le Journal des télécommunications *est l'organe officiel de documentation de l'Union internationale des télécommunications, paraissant une fois par mois et rédigé en langues française, anglaise et espagnole. Lu par les fonctionnaires principaux et par les directeurs de tous les organismes importants exploitant des services de télécommunication, tant gouvernementaux que privés, le* Journal des télécommunications *constitue un moyen de publicité unique et efficace pour les fabricants d'appareils utilisés dans l'exploitation et l'administration de ces services.*

A. — Conditions générales:

1. Le *Journal* paraissant, normalement, au début de chaque mois, les textes publicitaires et les clichés doivent être fournis en général un mois, ou en tout cas pas moins de trois semaines à l'avance. Peuvent être acceptés: des clichés originaux et des galvanos. Les annonces sont acceptées dans toutes les langues.
2. Les frais de fabrication et la fourniture des clichés sont à la charge de l'annonceur. Le Secrétariat général se réserve le droit d'accepter ou de refuser les changements ou modifications aux clichés pouvant être demandés au cours de la période de validité du contrat.
3. Si la commande prévoit un certain nombre d'insertions, sans stipulations spéciales, les annonces paraîtront consécutivement.
4. Une épreuve ne sera envoyée à l'annonceur que sur demande expresse et, pour être prises en considération, les modifications doivent être communiquées dans un délai de huit jours après l'envoi de l'épreuve.
5. L'annonceur reçoit un exemplaire justificatif du numéro du Journal dans lequel l'insertion a paru.
6. Sauf arrangement spécial, le Secrétariat général se réserve le droit de placer les annonces à son gré dans la partie réservée à cette fin.
7. Le paiement des annonces se fait, au gré de l'annonceur, soit par anticipation, soit après insertion, au compte et à l'ordre du Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications, à Genève (Compte de chèque postal I/50, Genève — Compte de banque: Société de Banque Suisse, Genève).

B. — Tarif

	Insertions (Prix en francs suisses)			
	1	3	6	12
Page entière	**270**	**700**	**1200**	**2000**
Demi-page	**170**	**400**	**700**	**1200**
Quart de page	**100**	**270**	**400**	**700**
Huitième de page	**60**	**170**	**270**	**400**

N.B. — Dans chaque partie réservée à la publicité, la première et la dernière pages sont sujettes à une majoration de 50 % des taux ci-dessus.

Détails techniques: Dimensions de la page normale: 210 mm de largeur × 297 mm de hauteur.

Surface imprimée:

Page entière	192 mm largeur × 270 mm hauteur
Demi-page	192 mm largeur × 132 mm hauteur
Quart de page	94 mm largeur × 132 mm hauteur
Huitième de page	94 mm largeur × 64 mm hauteur

Trame 40

JOURNAL UIT